Thạc sĩ MAI TRỌNG Ý
(Giáo viên chuyên Lí trường Quốc học Huế)

12
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Phân loại và phương pháp giải nhanh bài tập

VẬT LÍ

ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT - ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG

TRẮC NGHIỆM
KHÁCH QUAN

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

ThS. MAI TRỌNG Ý

PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH BÀI TẬP

VẬT LÍ

ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT - ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG

TRẮC NGHIỆM KHÁCH QUAN

CHƯƠNG TRÌNH MỚI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

Lời tựa

Trong các kì thi Tốt nghiệp phổ thông và Tuyển sinh Đại học, Vật lí sẽ là một trong các môn thi theo hình thức trắc nghiệm khách quan. Việc thay đổi hình thức thi sẽ làm thay đổi rất nhiều đến phương pháp học tập cũng như cách thức làm bài, điều đó làm cho không ít các bạn học sinh gặp khó khăn và lúng túng. Nhằm giúp đỡ cho các bạn rèn luyện việc trả lời các câu hỏi và bài tập trắc nghiệm khách quan đạt kết quả tốt trong kì thi nói trên chúng tôi biên soạn cuốn sách **"PHÂN LOẠI & PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH CÁC BÀI TẬP VẬT LÍ"** gửi đến các bạn đọc.

Nội dung cuốn sách bám sát cấu trúc đề thi mới nhất của Bộ GD & ĐT, gồm 2 phần:

Phần 1: Phân loại và phương pháp giải câu hỏi - bài tập trắc nghiệm. Trong phần này các dạng câu hỏi và bài tập được sắp xếp theo từng chủ đề bám sát theo chương trình thi đại học của Bộ GD& ĐT. Các chủ đề được sắp xếp theo nội dung sách Giáo khoa mới năm 2009.

- Các chủ đề bắt buộc cho cả hai chương trình.
- Các chủ đề tự chọn dành riêng cho chương trình nâng cao.

Trong mỗi chủ đề trước hết chúng tôi tóm tắt các kiến thức giáo khoa và phương pháp giải các dạng toán cơ bản nhất, sau đó là các câu hỏi, bài tập cùng các hướng dẫn trả lời cần thiết. Những chủ đề có đánh dấu sao (*) dành cho chương trình nâng cao.

Phần 2: Một số bộ đề mẫu thi tốt nghiệp THPT và Tuyển sinh Đại học và Cao đẳng. Các bộ đề được cấu tạo về nội dung và hình thức đúng theo các yêu cầu một bộ đề thi trắc nghiệm của Bộ GD&ĐT theo cấu trúc đề thi mới.

Chúng tôi cố gắng lựa chọn các câu hỏi và bài tập tiêu biểu nhất bao trùm toàn bộ cho cả hai chương trình cơ bản và nâng cao. Vì thế hi vọng rằng cuốn sách sẽ giúp đỡ tốt cho các bạn học sinh trong quá trình ôn tập cũng như rèn luyện kĩ năng và phương pháp làm bài. Chúc các em thành công trong kì thi sắp tới. Ngoài ra chúng tôi cũng mong muốn cuốn sách là tài liệu tham khảo hữu ích cho các bạn giáo viên, các bậc phụ huynh trong quá trình giảng dạy và hướng dẫn các em học sinh học tập môn Vật lí.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn song chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc để lần xuất bản sau được tốt hơn.

Tác giả

Phần I

HƯỚNG DẪN PHƯƠNG PHÁP GIẢI CÂU HỎI - BÀI TẬP

CHƯƠNG 1

ĐỘNG LỰC HỌC VẬT RẮN

CHỦ ĐỀ I

ĐỘNG HỌC CỦA VẬT RẮN CHUYỂN ĐỘNG QUAY

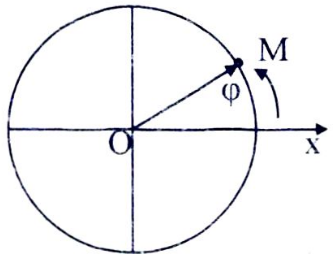
A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Tọa độ góc.

***a) Đặc điểm của vật rắn quay quanh một trục cố định*:** Xét một vật rắn quay quanh một trục Oz cố định:

+ Mỗi điểm của nó chuyển động trên một quỹ đạo tròn vuông góc với trục quay, có tâm nằm trên trục quay và có bán kính bằng khoảng cách từ điểm đó đến trục quay.

+ Mọi điểm của vật đều có cùng một góc quay φ trong cùng một thời gian



Hình 1.1. *Chuyển động tròn của chất điểm*

b) Tọa độ góc

Vị trí của vật tại mỗi thời điểm được xác định bằng góc quay φ. Vậy góc φ được gọi là tọa độ góc φ của vật rắn, φ đo bằng radian (rad)

Nếu chọn chiều dương làm chiều quay thì góc quay là dương.

2. Tốc độ góc

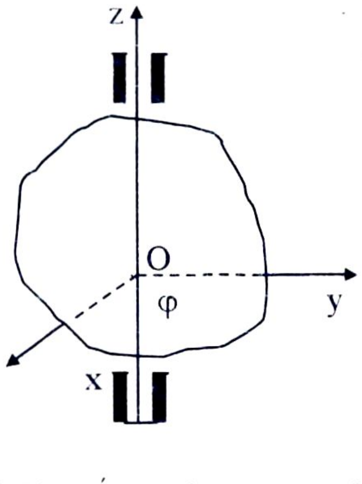
Tốc độ góc đặc trưng cho mức độ quay nhanh hay chậm của chuyển động quay của vật rắn. Khi vật rắn quay quanh trục Oz, tọa độ góc φ của vật rắn biến đổi theo thời gian: $\varphi = \varphi(t)$ Tọa độ góc lần lượt là φ_1 và φ_2. *Tốc độ góc trung bình của vật rắn* trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ là:

$$\omega_{th} = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} \qquad (1.1)$$

Khi Δt tiến tới không thì tốc độ góc trung bình trở thành *tốc độ góc tức thời*

$$\omega = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\varphi}{\Delta t} = \frac{d\varphi}{dt} \qquad (1.2)$$

Tốc độ góc tức thời của vật rắn quay quanh một trục bằng đạo hàm bậc nhất theo thời gian của tọa độ góc của vật rắn. Đơn vị của tốc độ góc là rad/s.



Hình 1.2. *Vật rắn với hệ trục tọa độ*

c) Chuyển động quay đều

Khi tốc độ góc của vật rắn không đổi theo thời gian, thì *chuyển động quay của vật rắn là đều*. Khi đó tốc độ góc trung bình cũng không đổi và bằng tốc độ góc tức thời, kí hiệu là ω. ta suy ra: $\varphi - \varphi_0 = \omega t \Leftrightarrow \varphi = \varphi_0 + \omega t$ (1.3) trong đó φ_0 là tọa độ góc lúc t = 0 (1.3) là *phương trình chuyển động* của vật rắn quay đều quanh một trục cố định.

---

* *Cả chương này dành cho chương trình nâng cao.*

d) Gia tốc góc

Gia tốc góc đặc trưng cho độ biến đổi nhanh, chậm của tốc độ góc. Giả sử tại các thời điểm t_1 và t_2, vật rắn có tốc độ góc lần lượt là ω_1 và ω_2. *Gia tốc góc trung bình* trong khoảng thời gian $\Delta t = t_2 - t_1$ là: $\gamma_{tb} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$ (1.4)

Khi Δt tiến tới không thì gia tốc góc trung bình trở thành *gia tốc góc tức thời kí hiệu là γ*: $\gamma = \lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{d\omega}{dt}$ (1.5)

Đơn vị của gia tốc góc là rad/s^2. Gia tốc góc là một đại lượng đại số.

e) Chuyển động quay biến đổi đều

Chuyển động quay biến đổi đều có gia tốc góc không đổi theo thời gian. Khi đó gia tốc góc trung bình bằng một hằng số và bằng gia tốc góc tức thời. Suy ra:

$$\omega = \omega_0 + \gamma t \quad (1.6)$$

với ω_0 là tốc độ góc ban đầu (lúc t = 0).

Phương trình chuyển động quay biến đổi đều của vật rắn quanh một trục cố định:

$$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2 \quad (1.7)$$

Ngoài ra $\omega^2 - \omega_o^2 = 2\gamma\varphi$ (1.8)

f) Vận tốc và gia tốc của một điểm của vật rắn chuyển động quay

Liên hệ giữa tốc độ dài v của một điểm nằm cách trục quay một đoạn r và tốc độ góc ω là: $v = r.\omega$ (1.9)

Khi vật rắn *quay đều* thì điểm đó chỉ có gia tốc là gia tốc hướng tâm. Biểu thức của gia tốc hướng tâm a_n là: $a_n = \frac{v^2}{r} = r.\omega^2$ (1.10)

Nếu vật rắn *quay không đều* thì mỗi điểm của vật cũng *chuyển động tròn không đều*. Gọi $\vec{a}$ là gia tốc của một điểm M của vật rắn, gia tốc này có hai thành phần: gia tốc hướng tâm a_n đặc trưng cho biến đổi vận tốc về phương, và gia tốc tiếp tuyến a_t đặc trưng cho biến đổi vận tốc về độ lớn. Gia tốc tiếp tuyến a_t chỉ liên quan đến tốc độ biến đổi độ lớn của tốc độ dài, tức là: $a_t = \frac{dv}{dt} = r\frac{d\omega}{dt} = r\gamma$ (1.11)

Gia tốc (gia tốc toàn phần) $\vec{a} = \vec{a}_n + \vec{a}_t$ => về độ lớn $a = \sqrt{a_n^2 + a_t^2}$ (1.12)

và $\tan\alpha \frac{a_t}{a_n} = \frac{\gamma}{\omega^2}$

2. Phương pháp giải toán: Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau:

a) Các bài tập về chuyển động quay đều:

+ Xác định góc quay φ: Sử dụng *phương trình chuyển động* của vật rắn quay đều $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ để xác định. Trường hợp $\varphi_0 = 0$ thì $\varphi = \omega t$.

Xác định tốc độ góc, tốc độ dài của một điểm:

Sử dụng công thức $\omega = \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ và $v = \omega R = 2\pi nR$ để tính.

- Xác định gia tốc hướng tâm của một điểm: Sử dụng công thức $a = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$.

b) Các bài tập về chuyển động quay biến đổi đều

- Xác định góc quay : Sử dụng *phương trình chuyển động* của vật rắn quay biến đổi đều $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$ để xác định.Trường hợp $\varphi_0 = 0$ thì $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$

+ Xác định gia tốc góc của một điểm : Sử dụng các công thức $\gamma = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$.

+ Xác định tốc độ góc: Sử dụng công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t$ với ω_0 là tốc độ góc ban đầu.

+ Xác định tốc độ dài của một điểm: Sử dụng công thức $v = \omega R = 2\pi n R$.

+ Xác định gia tốc toàn phần của một điểm: Sử dụng công thức $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$

Trong đó $a_t = \gamma R$ và $a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R$.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

☐ **1.1.** Một đĩa phẳng đang quay quanh trục cố định đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa với tốc độ góc không đổi. Một điểm bất kỳ nằm ở mép đĩa

A. không có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến

B. chỉ có gia tốc hướng tâm mà không có gia tốc tiếp tuyến

C. chỉ có gia tốc tiếp tuyến mà không có gia tốc hướng tâm

D. có cả gia tốc hướng tâm và gia tốc tiếp tuyến.

☐ **1.2.** Hãy tìm câu **sai**.

Đặc điểm của chuyển động quay quanh một trục cố định của một vật rắn là gì ?

A. Mọi điểm của vật đều vẽ thành cùng một đường tròn.

B. Tâm đường tròn quỹ đạo của các điểm của vật đều nằm trên trục quay.

C. Tia vuông góc kẻ từ trục quay đến mỗi điểm của vật rắn quét một góc như nhau trong một khoảng thời gian bất kỳ.

D. Các điểm khác nhau của vật rắn vạch thành những cung tròn có độ dài khác nhau.

☐ **1.3.** Vật rắn quay đều khi có:

A.Gia tốc góc không đổi. B. Tốc độ góc không đổi.

C. Tốc độ dài không đổi. D.Góc quay không đổi.

☐ **1.4.** Chọn câu **sai** khi nói về tốc độ góc của một vật:

A.Tốc độ góc đặc trưng cho sự quay nhanh hay chậm của vật.

B. Tốc độ góc dương khi vật quay nhanh dần.

C.Tốc độ góc không đổi khi vật quay đều.

D. Tốc độ góc đo bằng đơn vị rad/s.

☐ **1.5.** Một vật rắn quay đều xung quanh một trục, một điểm M trên vật rắn cách trục quay một khoảng R thì có

A. tốc độ góc ω tỉ lệ thuận với R. B. tốc độ góc ω tỉ lệ nghịch với R.

C. tốc độ dài v tỉ lệ thuận với R. D. tốc độ dài v tỉ lệ nghịch với R.

☐ **1.6.** Chọn câu **đúng** :

A.Tốc độ góc của vật dương khi vật quay theo chiều kim đồng hồ.

B. Tốc độ góc của vật dương khi vật quay theo chiều dương đã chọn .

C. Tốc độ góc của vật dương khi vật quay có gia tốc tăng dần.

D. Tốc độ góc của vật dương khi vật quay nhanh dần.

☐ **1.7.** Công thức nào biểu diễn tốc độ góc một vật :

A. $\gamma = \frac{d\omega}{dt}$. B. $a_n = r\omega^2$. C. $a_t = r\gamma$. D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$.

☐ **1.8.** Công thức nào biểu diễn gia tốc góc một vật :

A. $\gamma = \frac{d\omega}{dt}$. B. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$. C. $a_t = r\gamma$. D. $a_n = r\omega^2$

☐ **1.9.** Công thức nào biểu diễn gia tốc tiếp tuyến :

A. $a_t = r\gamma$ B. $a_n = r\omega^2$ C. $\gamma = \frac{d\omega}{dt}$ D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

☐ **1..** Công thức nào biểu diễn gia tốc hướng tâm một vật :

A. $v = r\omega$ B. $a_n = r\omega^2$ C. $a_t = r\gamma$ D. $\omega = \frac{d\varphi}{dt}$

☐ **1.11.** Chọn câu **đúng**.

A. Chuyển động quay là nhanh dần khi gia tốc góc là dương.

B. Khi gia tốc góc là âm và vận tốc góc cũng âm thì chuyển động là nhanh dần.

C. Muốn cho chuyển động quay chậm dần đều thì phải cung cấp cho vật một gia tốc góc âm.

D. Chuyển động quay là chậm dần khi tích số của vận tốc góc và gia tốc góc là dương.

☐ **1.12.**Gia tốc toàn phần của vật bằng:

A. Tổng gia tốc góc và gia tốc dài.

B. Tổng gia tốc góc và gia tốc hướng tâm.

C. Tổng gia tốc tiếp tuyến và gia tốc dài.

D. Tổng véc tơ gia tốc pháp tuyến và gia tốc tiếp tuyến.

☐ **1.13.** Chọn câu **đúng**:

A. Vật chuyển động quay nhanh dần khi gia tốc góc dương, chậm dần khi gia tốc góc âm.

B. Khi vật quay theo chiều dương đã chọn thì vật chuyển động nhanh dần, khi quay theo chiều ngược lại thì vật quay chậm dần.

C. Chiều dương của trục quay là chiều làm với chiều quay của vật một đinh vít thuận.

D. Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần.

☐ **1.14.** Chọn câu **sai** khi nói về chuyển động quay biến đổi đều.

A. Chuyển động quay biến đổi đều có vận tốc góc không đổi.

B. Chuyển động quay biến đổi đều có gia tốc góc không đổi

C. Chuyển động quay biến đổi đều thì vận tốc góc có công thức $\omega = \omega_o + \gamma t$.

D. Chuyển động quay biến đổi đều nhanh dần nếu có vận tốc góc và gia tốc góc cùng dấu

☐ **1.15.** Một vật rắn quay nhanh dần đều xung quanh một trục cố định. Sau thời gian t kể từ lúc vật bắt đầu quay thì góc mà vật quay được

A. tỉ lệ thuận với t. B. tỉ lệ thuận với t^2.

C. tỉ lệ thuận với $\sqrt{t}$. D. tỉ lệ nghịch với $\sqrt{t}$.

II. BÀI TẬP VỀ CHUYỂN ĐỘNG QUAY ĐỀU

☐ **1.16.** Chất điểm chuyển động tròn trên vong tròn có bán kính 16 cm. Hỏi khi đi được cung 20 cm thì góc quay bằng bao nhiêu rađian, bao nhiêu độ ?

A. 1rad = 57,29°　　B. 1,25 rad = 71,62°.
C. 1,5 rad = 85,94°.　　D. 1,75 rad = 100,26°.

☐ **1.17.** Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỉ số tốc độ góc của đầu kim phút và đầu kim giờ là

A. 12.　　B. 1/12　　C. 24.　　D. 1/24.

☐ **1.18.** Một bánh xe quay đều xung quanh một trục cố định với tần số 3600 vòng/phút. Tốc độ góc của bánh xe này là

A. 120π rad/s.　　B. 160π rad/s.　　C. 180π rad/s.　　D. 240π rad/s.

☐ **1.19.** Một bánh xe quay đều cứ một phút được 3600 vòng.Tốc độ góc tính bằng rad/s và góc quay được trong 1,5 s là

A. $\omega = 100\pi$ rad/s ; $\varphi = 150\pi$ rad.　　B. $\omega = 120\pi$ rad/s ; $\varphi = 180\pi$ rad.
C. $\omega = 160\pi$ rad/s ; $\varphi = 200\pi$ rad.　　D. $\omega = 180\pi$ rad/s ; $\varphi = 240\pi$ rad.

☐ **1.20.** Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút.Coi như các kim chuyển động đều. Tỉ số của các tốc độ dài là

A. $\frac{v_p}{v_g} = 10$.　　B. $\frac{v_p}{v_g} = 12$.　　C. $\frac{v_p}{v_g} = 14$.　　D. $\frac{v_p}{v_g} = 16$

☐ **1.21.** Kim giờ của một đồng hồ có chiều dài bằng 3/4 chiều dài kim phút. Coi như các kim chuyển động đều.Tỉ số của các gia tốc của đầu các kim là

A. $\frac{a_p}{a_g} = 120$.　　B. $\frac{a_p}{a_g} = 160$.　　C. $\frac{a_p}{a_g} = 192$.　　D. $\frac{a_p}{a_g} = 240$.

☐ **1.22.** Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2500 vòng/phút. Cánh quạt có chiều dài 1,5m. Tốc độ dài của một điểm ở đầu cánh quạt là

A,. 392,7 m/s.　　B. 592,7 m/s.　　C. 492,7 m/s.　　D. 692,7 m/s.

☐ **1.23.** Cánh quạt của một máy bay quay với tốc độ 2.500 vòng/phút.Cánh quạt có chiều dài 1,5m. Máy bay có tốc độ 480 km/h và bay song song với mặt đất. Tốc độ dài của điểm mút cánh quạt trên so với người đứng ở dưới đất là

A. 542 m/s.　　B. 343,7 m/s.　　C. 414,72 m/s.　　D. 287,6 m/s.

☐ **1.24.** Đĩa của một xe đạp có đường kính gấp 2 lần đường kính của líp. Bánh xe có đường kính là 0,660m. Một người đạp xe với tốc độ 15 km/h. Nếu người đó đạp đều đặn không ngừng chân thì số vòng phải đạp trong một phút là

A. 120,48 vòng/phút.　　B. 39,5 vòng/ phút .
C. 60,24 vòng/phút .　　D . 30,2 vòng/ phút .

☐ **1.25.** Một đĩa compac có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5 cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130 cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Tốc độ góc ở bán kính trong và ở bán kính ngoài là

A $\omega_1 = 22{,}0$ rad/s và $\omega_2 = 32{,}4$ rad/s.　　B. $\omega_1 = 52{,}0$ rad/s và $\omega_2 = 22{,}4$ rad/s.
C. $\omega_1 = 12{,}0$ rad/s và $\omega_2 = 29{,}4$ rad/s.　　D. $\omega_1 = 65{,}0$ rad/s và $\omega_2 = 43{,}4$ rad/s.

☐ **1.26.** Một đĩa compac có bán kính trong và bán kính ngoài của phần ghi là 2,5 cm và 5,8cm. Khi phát lại, đĩa được làm quay sao cho nó đi qua đầu đọc với tốc độ dài không đổi 130 cm/s từ mép trong dịch chuyển ra phía ngoài. Biết đường quét hình xoắn ốc cách nhau 1,6 μm, tính độ dài toàn phần của đường quét và thời gian quét.

A. L = 5378m ; t = 4137 s .　　B. L = 2745m ; t = 2111. s .
C .L = 2378m ; t = 1137 s.　　D. L = 537m ; t = 447 s .

☐ **1.27.** Tính tốc độ dài và gia tốc hướng tâm của một điểm trên mặt đất ở vĩ độ 30^0 trong chuyển động tự quay. Coi Trái Đất như một hình cầu có bán kính R = 6400 km quay đều quanh trục đi qua các địa cực với vận tốc góc 1 vòng /24 h.

A. $v = 703$ m/s ; $a_n = 0{,}059 m/s^2$.   B. $v = 603$ m/s; $a_n = 0{,}132 m/s^2$

C. $v = 403$ m/s ; $a_n = 0{,}029 m/s^2$.   D. $v = 541$ m/s; $a_n = 0{,}050 m/s^2$

☐ **1.28.** Chúng ta biết rằng Mặt Trời (và Hệ Mặt Trời) hình thành 4,6 tỉ năm về trước, nó nằm cách tâm thiên hà của chúng ta khoảng $2{,}5.10^4$ năm ánh sáng và dịch chuyển quanh tâm thiên hà với tốc độ khoảng 200 km/s. Hỏi từ khi hình thành đến bây giờ Mặt Trời đã đi được chừng bao nhiêu vòng?

A. 120 vòng.   B. 51 vòng.   C. 19,5 vòng .   D. 10 vòng.

III. BÀI TẬP VỀ CHUYỂN ĐỘNG QUAY BIẾN ĐỔI ĐỀU

☐ **1.29.** Trong chuyển động quay có vận tốc góc ω và gia tốc góc γ, chuyển động quay nào sau đây là nhanh dần ?

A. $\omega = 3$ rad/s và $\gamma = 0$.   B. $\omega = 3$ rad/s và $\gamma = -0{,}5$ rad/s^2.

C. $\omega = -3$ rad/s và $\gamma = 0{,}5$ rad/s^2.   D. $\omega = -3$ rad/s và $\gamma = -0{,}5$ rad/s^2.

☐ **1.30.** Một bánh xe đang quay với tốc độ góc 24 rad/s thì bị hãm. Bánh xe quay chậm dần đều với gia tốc góc có độ lớn 2 rad/s^2. Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng bằng

A. 24s.   B. 8s.   C. 12s.   D. 16s.

☐ **1.31.** Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái đứng yên, sau 2s nó đạt vận tốc góc 10 rad/s. Gia tốc góc của bánh xe là

A. 2,5 rad/s^2.   B. 5,0 rad/s^2.   C. 10,0 rad/s^2 D. 12.5 rad/s^2.

☐ **1.32.** Một bánh xe quay với gia tốc góc không đổi 4 rad/s^2, $t_o = 0$ là lúc bánh xe bắt đầu quay. Tại thời điểm t = 2s vận tốc góc của bánh xe là

A. 4 rad/s.   B. 8 rad/s.   C. 9,6 rad/s.   D. 16 rad/s.

☐ **1.33.** Một bánh xe quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc góc của bánh xe là

A. 2π rad/s^2.   B. 3π rad/s^2.   C. 4π rad/s^2.   D. 5π rad/s^2.

☐ **1.34.** Một bánh xe có đường kính 50cm quay nhanh dần đều trong 4s vận tốc góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Gia tốc hướng tâm của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2s là

A. 157,8 m/s^2.   B. 162,7 m/s^2.   C. 183,6 m/s^2.   D. 196,5 m/s^2.

☐ **1.35.** Một bánh xe quay nhanh dần đều trong 4s tốc độ góc tăng từ 120 vòng/phút lên 360 vòng/phút. Tốc độ góc của điểm M ở vành bánh xe sau khi tăng tốc được 2s là

A. 8π rad/s.   B. 10π rad/s.   C. 12π rad/s.   D. 14π rad/s.

☐ **1.36.** Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5,0s đĩa quay được 25 vòng. Số vòng quay được trong 5s tiếp theo là

A. 25 vòng   B. 50 vòng   C. 75 vòng   D 100 vòng

☐ **1.37.** Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30s. Tốc độ góc của nó lúc cuối thời gian trên là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Thời gian quay từ trạng thái đứng yên đến lúc đạt được tốc độ ban đầu đó là

A. t = 4,5 s .   B. t = 5,5 s .   C. t = 6,5 s .   D. t = 7,5 s ;

☐ **1.38.** Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30s. Tốc độ góc của nó lúc cuối thời gian trên là 10 vòng/s. Gia sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Tốc độ góc lúc bắt đầu đếm số vòng là :

A. 1 vòng /s . B. 2 vòng /s C. 3 vòng /s . D. 4 vòng /s.

☐ **1.39.** Một vật rắn quay quanh một trục cố định đi qua vật có phương trình chuyển động $\varphi = 10 + t^2$ (φ tính bằng rad t tính bằng giây). Tốc độ góc và góc mà vật quay được sau thời gian 5 s kể từ thời điểm t = 0 lần lượt là

A. 10 rad/s và 25 rad B. 5 rad/s và 25 rad

C. 10 rad/s và 35 rad D. 5 rad/s và 35 rad

☐ **1.40.** Biết rằng líp xe đạp có 11 răng, đĩa xe có 30 răng. Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15 km/h trong 20s. Biết đường kính của bánh xe bằng 1m.Gia tốc góc trung bình của đĩa xe là :

A. 0,112 rad/s^2. B. 0,154 rad/s^2 C. 0,232 rad/s^2. D. 0,342 rad/s^2.

☐ **1.41.** Một bánh xe đường kính 4m quay với một gia tốc góc không đổi bằng 4 rad/s^2. Lúc t = 0, bánh xe nằm yên. Lúc t = 2s, gia tốc tiếp tuyến và gia tốc pháp tuyến của điểm P nằm trên vành xe là

A. $a_t = 28$ m/s^2; $a_n = 5$m/s^2 B. $a_t = 168$ m/s^2 ; $a_n = 18$m/s^2

C. $a_t = 18$ m/s^2; $a_n = 6$m/s^2 D. $a_t = 128$ m/s^2 ; $a_n = 8$m/s^2

☐ **1.42.** Một người đạp xe khởi hành đạt được tốc độ 15 km/h trong 20s. Tính gia tốc góc trung bình của líp xe (rad/s^2), biết đường kính của bánh xe bằng 1m.

A. 0,12 rad/s^2. B. $\gamma_{\text{líp}}$= 0,32 rad/s^2. C . 0,22 rad/s^2. D. 0,42 rad/s^2.

☐ **1.43.** Một bánh xe đường kính 4m quay với một gia tốc góc không đổi bằng 4 rad/s^2. Lúc t = 0, bánh xe nằm yên. Lúc t = 2s, tính tốc độ góc và tốc độ dài của điểm trên vành xe.

A. $\omega = 6$ rad/s v =12m/s. B. $\omega = 8$ rad/s v =16m/s .

C. $\omega = 10$ rad/s v =20m/s. D. $\omega = 12$ rad/s v =24m/s .

☐ **1.44.** Một bánh xe quay từ trạng thái đứng yên, sau 2 s nó đạt được vận tốc góc 10 rad/s. Gia tốc góc trung bình và góc quay được sau thời gian ấy là

A. $\gamma = 2$ rad/s^2 ;$\varphi = 4$ rad. B. $\gamma = 3$ rad/s^2 ;$\varphi = 6$ rad.

C. $\gamma = 4$ rad/s^2 ;$\varphi = 8$ rad. D. $\gamma = 5$ rad/s^2 ;$\varphi = 10$ rad.

☐ **1.45.** Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5 s theo công thức $\theta = 0{,}30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Tốc độ góc và tốc độ dài của người đó sau 5 giây là:

A. ω =2 rad/s ; v = 10 m/s. B. ω =3 rad/s ; v = 15 m/s.

C. ω =4 rad/s ; v = 20 m/s. D .ω = 5 rad/s ; v = 25 m/s.

☐ **1.46.** Một nhà du hành vũ trụ được kiểm tra trên một máy li tâm. Người đó ngồi trên một ghế ở đầu tay quay cách trục 5m. Máy tăng tốc trong 5s theo công thức $\theta = 0.30.t^2$ trong đó t đo bằng giây, θ đo bằng rađian. Khi đó nhà du hành phải chịu một gia tốc bằng bao nhiêu lần gia tốc trọng trường ?

A. 3 lần. B. 3,5lần. C. 4,5lần. D. 6lần.

☐ **1.47.** Một điểm ở mép một đĩa mài đường kính 0,35m có tốc độ biến thiên đều đặn từ 12m/s đến 25 m/s trong 1 phút. Gia tốc góc trung bình trong khoảng thời gian đó là

A. 0,11 rad/s^2. B. 0,21 rad/s^2. C. 0,31 rad/s^2 D. 0,41 rad/s^2.

☐ **1.48.** Một đĩa bắt đầu quay quanh trục với gia tốc góc không đổi. Sau 5,0s đĩa quay được 25 vòng. Tốc độ góc trung bình trong khoảng thời gian đó là

A. 5 π rad/s . B. 7,5π rad/s . C. 10 π rad/s . D. 2,5 π rad/s .

☐ **1.49.** Một bánh xe quay được 180 vòng trong 30 s. Tốc độ góc của nó lúc cuối thời gian trên là 10 vòng/s. Giả sử bánh xe đã được tăng tốc với gia tốc góc không đổi. Lấy gốc thời gian là lúc nó bắt đầu quay từ trạng thái nghỉ. Phương trình chuyển động của bánh xe là:

A. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0,32t^2$. B. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0,54t^2$.

C. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0,17t^2$. D. N (vòng) = $\frac{1}{2}.0,27t^2$.

☐ **1.50.** Một bánh đà đang quay quanh trục với tốc độ góc 300 vòng/phút thì quay chậm lại vì có ma sát với ổ trục. Sau một giây, tốc độ chỉ còn 0,9 tốc độ ban đầu,coi ma sát là không đổi. Tốc độ góc sau giây thứ hai của bánh đà là

A. $\omega = 5\pi$ rad/s. B. $\omega = 6\pi$ rad/s.

C. $\omega = 7\pi$ rad/s. D. $\omega = 8\pi$ rad/s.

☐ **1.51.** Một bánh xe đang quay quanh trục của nó với tốc độ góc $\omega_0 = 360$ v/ph thì bị hãm lại với một gia tốc góc có giá trị không đổi bằng $\gamma = 6$ rad/s^2. Thời gan để bánh xe dừng hẳn lại là

A. t = 15s . B. t = 31,4 s. C. t = 52,5 s. D. t = 62,8s.

☐ **1.52.** Một bánh xe đang quay với tốc độ góc 36 rad/s thì bị hãm lại với một gia tốc góc không đổi có độ lớn 3 rad/s^2. Thời gian từ lúc hãm đến lúc bánh xe dừng hẳn là

A. 4s. B. 6s. C. 10s. D. 12s.

☐ **1.53.** Một chất điểm chuyển động tròn có tốc độ góc ban đầu $\omega_0 = 120$ rad/s, quay chậm dần với gia tốc không đổi bằng 4,0 rad/s^2 quanh trục đối xứng vuông góc với vòng tròn.Thời gian mà chất điểm sẽ dừng lại và góc đã quay được bằng

A. t = 30 s; φ = 1800 rad; B. t = 20 s; φ = 1200 rad

C t = 10 s; φ = 600 rad. D. t = 40 s; φ = 2400 rad.

☐ **1.54.** Một bánh xe nhận được một gia tốc góc 5 rad/s^2 trong 8 giây dưới tác dụng của một momen ngoại lực và momen lực ma sát. Sau đó, do momen ngoại lực ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần đều và dừng lại sau 10 vòng quay. Tính gia tốc góc và thời gian bánh xe dừng lại.

A. $\gamma_1 = -\frac{40}{\pi}$ rad/s^2 , t = 11,14s . B. $\gamma_1 = -\frac{30}{\pi}$ rad/s^2 , t = 12,1s.

C. $\gamma_1 = -\frac{20}{\pi}$ rad/s^2 , t = 15,14s. D. $\gamma_1 = -\frac{50}{\pi}$ rad/s^2 , t = 16,14s.

☐ **1.55.** Một ôtô đi vào khúc đường lượn tròn để chuyển hướng. Bán kính của đường lượn là 100m, tốc độ ôtô giảm đều từ 75 km/h xuống 50 km/h trong 10 giây. Gia tốc góc trên đường lượn là

A. $\gamma = 6,9.10^{-3}$ rad/s^2. B. $\gamma = 4,9.10^{-3}$ rad/s^2.

C. $\gamma = 5,9.10^{-3}$ rad/s^2. D. $\gamma = 3,9.10^{-3}$ rad/s^2.

☐ **1.56.** Một ôtô đi vào khúc đường lượn tròn để chuyển hướng. Bán kính của đường lượn là 100m, tốc độ ôtô giảm đều từ 75 km/h xuống 50 km/h trong 10 giây. Gia tốc toàn phần lúc đầu vào đường lượn và lúc ra khỏi đường lượn.

A. $a_1 = 1,39$ m/s^2 ; $a_2 = 2,37$ m/s^2. B. $a_1 = 4,39$ m/s^2 ; $a_2 = 2,05$ m/s^2 .

C. $a_1 = 3,25$ m/s^2 ; $a_2 = 5,13$ m/s^2 . D. $a_1 = 4,27$ m/s^2 ; $a_2 = 3,21$ m/s^2

CHỦ ĐỀ II

PHƯƠNG TRÌNH ĐỘNG LỰC HỌC CỦA VẬT RẮN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Mô men lực, mô men quán tính.

a) Momen lực đối với một trục quay

Momen lực đối với trục quay đặc trưng cho tác dụng làm quay của lực lên một vật rắn có trục quay cố định. Momen của lực $\vec{F}$ đối với trục quay Δ có độ lớn bằng: $M = F.d$ (2.1)

d là khoảng cách giữa đường tác dụng lực F và trục quay Δ

(d còn gọi là cánh tay đòn của lực $\vec{F}$). Trong hệ đơn vị SI, momen lực được tính bằng niutơn.met (N.m).

+ Dấu của momen lực: Chọn chiều quay của vật làm chiều dương. Momen lực làm vật quay theo chiều dương thì momen lực là dương, khi momen lực làm vật quay theo chiều âm thì momen lực là âm. Momen lực đối với một trục là một đại lượng đại số: $M = +Fd$ hoặc $M = -Fd$

b) Momen quán tính:

1. Momen quán tính của chất điểm đối với một trục

Biểu thức $I = mr^2$ gọi là *momen quán tính của chất điểm M đối với trục quay Δ.*

$$\Rightarrow \gamma = \frac{M}{I}$$

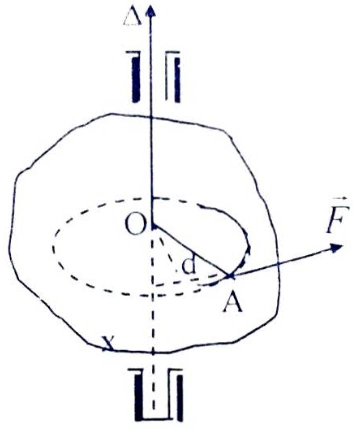
Gia tốc góc γ của chất điểm M tỉ lệ thuận với momen của lực đặt lên nó và tỉ lệ nghịch với momen quán tính của nó đối với trục quay.

Momen quán tính của chất điểm đối với một trục đặc trưng cho mức quán tính của chất điểm đó đối với chuyển động quay quanh trục đó. Đơn vị của momen quán tính trong hệ SI là kg.m^2.

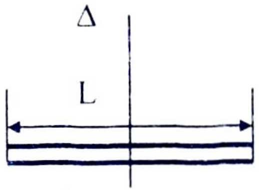
2. Momen quán tính của vật rắn đối với một trục:

Momen quán tính của vật rắn đối với một trục đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn đối với trục quay ấy.

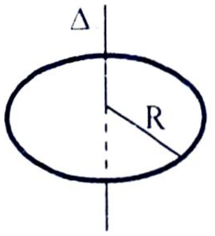
Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay bằng tổng momen quán tính của các phần của vật đối với trục quay đó:



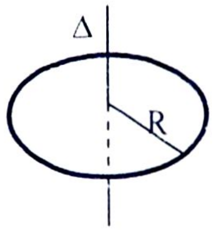
Hình 2.1. *Lực $\vec{F}$ và cánh tay đòn d*



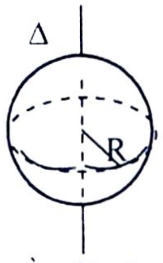
Thanh có tiết diện nhỏ so với chiều dài $I = \frac{1}{12}mL^2$



Vành tròn bán kính R $I = mR^2$



Đĩa tròn đặc dẹt $I = \frac{1}{2}mR^2$



Hình cầu đặc $I = \frac{2}{5}mR^2$

Hình 2.2. *Momen quán tính của một số vật đồng chất*

$I = \sum_i m_i r_i^2$ (2.2) trong đó m là khối lượng của một phần tử của vật, r là khoảng cách từ phần tử đó đến trục quay.

2. Phương trình động lực học của vật rắn chuyển động quay

a) Chuyển động tròn của chất điểm và vật rắn.

Gọi M là momen của lực $\vec{F}$ đối với trục Δ đi qua tâm O của vòng tròn và vuông góc với mặt tròn. Ta hãy tìm công thức liên hệ giữa M và gia tốc góc γ của chất điểm M. Gọi $\vec{F_t}$ là thành phần tiếp tuyến của lực $\vec{F}$. Thành phần này gây ra gia tốc tiếp tuyến $\vec{a_t}$ của chất điểm M. Theo định luật II Niu-tơn, vì Fd = M, công thức (2.1) viết được là : $M = mr^2\gamma$

Đặt $I = mr^2$, suy ra: $M = I\gamma$ (2.3)

Công thức trên là dạng khác của định luật II Niu-tơn, trong đó thay cho lực ta có momen lực. Công thức (2.3) đúng cả với vật rắn và gọi là *phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục cố định.* Trong hệ SI, M tính bằng N.m, I tính bằng $kg.m^2$, γ tính bằng rad/s^2.

3. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau :

+ *Các bài tập liên quan đến việc xác định mô men lực M = F.d,* cần chú ý đến dấu và khi có nhiều lực thì mô men tổng bằng tổng đại số các momen $M = M_1 + M_2 + M_3$ ...

+.Các bài tập liên quan đến việc xác định mômen quán tính, trường hợp các vật đối xứng ta sử dụng các công thức cho sẵn.

+ Các bài tập liên quan đến việc xác định góc quay, tốc độ góc, tốc độ dài của chuyển động quay đều lúc đó mô men lực M = 0, kết hợp sử dụng công thức tính ω và $\varphi = \varphi_0 + \omega t$ để giải.

+ *Các bài tập liên quan đến việc xác định góc quay, tốc độ góc, tốc độ dài gia tốc góc của chuyển động quay biến đổi đều :* Sử dụng các công thức phương trình $M = I\gamma$ ta tính ra γ ,hoặc sử dụng định luật bảo toàn mô men động lượng để suy ra mô men lực. Từ đó suy ra tốc độ góc: $\omega = \omega_0 + \gamma t$, áp dụng *Phương trình chuyển động quay biến đổi đều của vật rắn quanh một trục cố định* tính góc: $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$ (hoặc tính ngược lại) để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **2.1.** Momen lực tác dụng lên vật rắn có trục quay cố định có giá trị

A. bằng không thì vật đứng yên hoặc quay đều

B. không đổi và khác không thì luôn làm vật quay đều

C. dương thì luôn làm vật quay nhanh dần

D. âm thì luôn làm vật quay chậm dần

☐ **2.2.** Chọn câu **sai**:

Mô men lực đối với trục quay cố định

A. phụ thuộc khoảng cách giữa điểm đặt của lực đối với trục quay.

B. phụ thuộc khoảng cách từ giá của lực đến trục quay.

C. đo bằng đơn vị Nm.

D. đặc trưng cho tác dụng làm quay một vật

☐ **2.3.** Chọn câu **đúng**.

Xét momen quán tính của một chất điểm đối với một trục. Nếu

A. dịch trục quay cho xa chất điểm một khoảng gấp ba lần và tăng khối lượng gấp ba lần thì momen quán tính của chất điểm tăng gấp chín lần.

B. giảm khối lượng chất điểm bốn lần, tăng khoảng cách hai lần thì momen quán tính của chất điểm giảm một nửa.

C. tăng khối lượng hai lần và giữ nguyên momen quán tính thì khoảng cách giảm bốn lần.

D. nếu tăng hai lần khối lượng và khoảng cách thì momen quán tính tăng gấp tám lần.

☐ **2.4.** Công thức nào là công thức biễu diễn mô men lực :

A. $M = F.d$; B. $I = mr^2$; C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

☐ **2.5.** Công thức nào là công thức biễu diễn mô men quán tính của một chất điểm:

A. $M = F.d$; B. $I = mr^2$; C. $L = I\omega$ D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

☐ **2.6.** Mô men quán tính của một quả cầu đặc có biểu thức:

A. $I = \frac{1}{12}ml^2$ B. $I. = mR^2$; C. $I = \frac{1}{2}mR^2$ D. $I = \frac{2}{5}mR^2$

☐ **2.7.** Mô men quán tính của một thanh dài đồng chất có biểu thức:

A $I = \frac{1}{12}ml^2$ B. $I. = mR^2$; C. $I = \frac{1}{2}mR^2$ D. $I = \frac{2}{5}mR^2$

☐ **2.8.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

A. Momen quán tính của vật rắn đối với một trục quay lớn thì sức ì của vật trong chuyển động quay quanh trục đó lớn.

B. Momen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay và sự phân bố khối lượng đối với trục quay.

C. Momen lực tác dụng vào vật rắn làm thay đổi tốc độ quay của vật.

D. Momen lực dương tác dụng vào vật rắn làm cho vật quay nhanh dần.

☐ **2.9.** Một momen lực không đổi tác dụng vào vật có trục quay cố định. Trong các đại lượng sau đại lượng nào không phải là hằng số?

A. Gia tốc góc. B. Tốc độ góc. C. Momen quán tính. D. Khối lượng

☐ **2.10.** Mô men quán tính đặc trưng cho

A. tác dụng làm quay một vật

B. mức quán tính của một vật đối với một trục quay.

C. sự quay của vật nhanh hay chậm.

D. Năng lượng của vật lớn hay nhỏ.

☐ **2.11.** Chọn câu **sai**

Đại lượng vật lý nào có thể tính bằng $kg.m^2/s^2$?

A. Momen lực. B. Momen quán tính.

C. Công D. Động năng.

☐ **2.12.**Phát biểu nào dưới đây **sai**:

A. Momen lực dương làm vật có trục quay cố định quay nhanh lên, momen lực âm làm vật có trục quay cố định quay chậm đi.

B. Dấu của momen lực phụ thuộc chiều quay của vật : dấu dương khi vật quay ngược chiều kim đồng hồ, dấu âm khi vật quay cùng chiều kim đồng hồ.

C. Tùy theo chiều dương được chọn của trục quay, dấu của momen của cùng một lực đối với trục đó có thể là dương hay là âm.

D. Momen lực đối với một trục quay có cùng dấu với gia tốc góc mà vật đó gây ra cho vật.

☐ **2.13.**Phương trình động lực học của một vật rắn quay là:

A. M = F.d. B. M = Iγ. C. L = Iω. D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

☐ **2.14.** Một quả cầu nhỏ 0,75 kg được gắn chặt vào đầu một thanh có khối lượng không đáng kể, dài l = 1,25 m. Đầu kia của thanh được treo vào một cái chốt sao cho thanh có thể dao động trong mặt phẳng thẳng đứng. Momen lực của quả cầu đối với trục nằm ngang đi qua chốt khi thanh làm với phương thẳng đứng một góc 30^0 là

A. 0,541 Nm. B. 0,325Nm. C. 0,566 Nm. D. 0,234 Nm

☐ **2.15.** Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5 s đầu, tốc độ góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10 rad/s. Momen quán tính của bánh xe đối với trục là.

A. 11 kg.m^2. B. 12 kg.m^2. C. 13 kg.m^2. D. 15 kg.m^2

☐ **2.16.** Một ròng rọc có trục quay nằm ngang cố định, bán kính R, khối lượng m. Một sợi dây không dãn có khối lượng không đáng kể, một đầu quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại treo một vật khối lượng cũng bằng m. Biết dây không trượt trên ròng rọc. Bỏ qua ma sát của ròng rọc với trục quay và sức cản của môi trường. Cho momen quán tính của ròng rọc đối với trục quay là $\frac{mR^2}{2}$ và gia tốc rơi tự do g. Gia tốc vật m là

A. $\frac{g}{3}$ B. $\frac{g}{2}$ C. g D. $\frac{2g}{3}$

☐ **2.17.** Một thanh nhẹ dài 1m quay đều trong mặt phẳng ngang xung quanh trục thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh. Hai đầu thanh có hai chất điểm có khối lượng 2kg và 3kg. Tốc độ của mỗi chất điểm là 5m/s. Momen động lượng của thanh là

A. 7,5 kgm^2/s. B. 10,0 kgm^2/s. C. 12,5 kgm^2/s. D. 15,0 kgm^2/s.

☐ **2.18.** Một đĩa mài có momen quán tính đối với trục quay của nó là 1,2 kgm^2. Đĩa chịu một momen lực không đổi 16Nm, sau 33s kể từ lúc khởi động tốc độ góc của đĩa là

A. 20 rad/s. B. 36 rad/s. C. 44 rad/s. D. 52 rad/s.

☐ **2.19.** Một đĩa mỏng, phẳng, đồng chất có thể quay được xung quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Tác dụng vào đĩa một momen lực 960 Nm không đổi, đĩa chuyển động quay quanh trục với gia tốc góc 3 rad/s^2. Momen quán tính của đĩa đối với trục quay đó là

A. 160 kgm^2. B. 180 kgm^2. C. 240 kgm^2. D. 320 kgm^2.

☐ **2.20.** Một vật rắn quay quanh trục cố định Δ dưới tác dụng của momen lực 3 N.m. Biết gia tốc góc của vật có độ lớn bằng 2 rad/s^2. Momen quán tính của vật đối với trục quay Δ là

A. 0,7 kg.m^2. B. 1,2 kg.m^2. C. 1,5 kg.m^2. D. 2,0 kg.m^2.

☐ **2.21.** Một ròng rọc có bán kính 10cm, có momen quán tính đối với trục là $I = 10^{-2}$ kgm^2. Ban đầu ròng rọc đang đứng yên, tác dụng vào ròng rọc một lực không đổi F = 2N tiếp tuyến với vành ngoài của nó. Sau khi vật chịu tác dụng lực được 3s thì vận tốc góc của nó là

A. 60 rad/s. B. 40 rad/s. C. 30 rad/s. D. 20 rad/s.

☐ **2.22.** Một đĩa đặc có bán kính 0,25m, đĩa có thể quay xung quanh trục đối xứng đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một momen lực không đổi M = 3Nm. Sau 2s kể từ lúc đĩa bắt đầu quay tốc độ góc của đĩa là 24 rad/s. Momen quán tính của đĩa là

A. 3,60 kgm^2. B. 0,25 kgm^2. C. 7,50 kgm^2. D. 1,85 kgm^2.

☐ **2.23.** Một momen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có momen quán tính đối với trục bánh xe là 2 kgm^2. Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì gia tốc góc của bánh xe là

A. 15 rad/s^2. B. 18 rad/s^2. C. 20 rad/s^2. D. 23 rad/s^2.

☐ **2.24.** Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, tốc độ góc của đĩa bằng 24 rad/s. Momen lực tác dụng lên đĩa và gia tốc góc của đĩa là

A. M = 1,00 N.m.; γ = 8 rad/s^2. B. M = 2,00 N.m.; γ =10 rad/s^2.

C. M = 3,00 N.m.; γ =12 rad/s^2. D. M = 4,00 N.m.; γ =14 rad/s^2.

☐ **2.25.** Tác dụng của một lực có momen bằng 0,32 N.m lên một chất điểm chuyển động trên một đường tròn làm chất điểm có một gia tốc góc 2,50 rad/s^2. Đường tròn có bán kính 40 cm. Momen quán tính của chất điểm đối với trục quay đi qua tâm và vuông góc với đường tròn và khối lượng của chất điểm là

A. I = 0,32 kg.m^2; m = 0 ,5 kg. B. I = 0,32 kg.m^2 ; m = 0 ,8 kg.

C. I = 4,8 kg.m^2; m = 1 ,2 kg. D. I = 0,128 kg.m^2 ; m = 0 ,8 kg .

☐ **2.26.** Một bánh xe nhận được một gia tốc góc 5 rad/s^2 trong 8 giây dưới tác dụng của một momen ngoại lực và momen lực ma sát. Sau đó, do momen ngoại lực ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần đều và dừng lại sau 10 vòng quay. Biết momen quán tính của bánh xe đối với trục quay là 0,85 kg.m^2. Tính momen ngoại lực .

A. 12,1Nm. B. 15,08Nm C. 17,32Nm. D.19,1Nm.

☐ **2.27.** Một vật nặng 50N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25 m, khối lượng 3 kg. Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất. Gia tốc của vật và vận tốc của vật khi nó chạm đất bằng

A. a = 6 m/s^2; v = 7,5 m/s. B. a = 7,57 m/s^2; v = 9,53 m/s.

C. a = 8 m/s^2; v = 12 m/s D. a = 1,57 m/s^2; v = 4,51 m/s

☐ **2.28.** Một vật nặng 50 N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25 m, khối lượng 3 kg. Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất. Lực căng của dây là

A. 11,36 N. B. 21,36 N. C. 31,36 N. D. 41,36 N

☐ **2.29.** Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, tốc độ góc của đĩa bằng 24 rad/s. Chiều dài đoạn dây được kéo là :

A. 3m. B. 4m. C. 5m. D. 6m

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
LC/02661

☐ **2.30.** Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5s đầu, tốc độ góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10rad/s. Sau đó momen M_1 ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm dần và dừng hẳn lại sau 50 s. Giả sử momen lực ma sát không đổi suốt thời gian bánh xe quay.Momen lực M_1là

A. 16,4 N.m. B. 22,3 N.m. C. 26,4 N.m. D. 36,8 N.m.

☐ **2.31.** Một vận động viên nhảy cầu khi rời ván cầu nhảy làm biến đổi tốc độ góc của mình từ 0 đến 4,2 rad/s trong 200ms (miligiây). Momen quán tính của người đó là 15 kgm^2. Gia tốc góc trong cú nhảy đó và momen ngoại lực tác động trong lúc quay là .

A. γ = 410 rad/s^2; M = 4250 N.m. B. γ = 210 rad/s^2; M = 3150 N.m.
C. γ = 530 rad/s^2; M = 1541 N.m. D. γ = 241 rad/s^2; M = 3215 N.m.

CHỦ ĐỀ III

MÔ MEN ĐỘNG LƯỢNG CỦA VẬT RẮN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Mô men động lượng

+ Phương trình động lực học của vật rắn quay quanh một trục: $M = I\gamma = I\dfrac{d\omega}{dt}$

Khi I không đổi thì $M = \dfrac{d(I\omega)}{dt}$ (3.1)

Đặt $L = I\omega$, L gọi *là momen động lượng của vật rắn đối với trục quay, nó đặc trưng cho chuyển động của vật rắn có momen quán tính I đối với trục quay.*

+ Định nghĩa: *momen động lượng của một vật rắn đối với một trục quay bằng tích số của momen quán tính của vật đối với trục đó và vận tốc góc của vật quay quanh trục đó.*

Trong hệ SI, momen động lượng tính bằng $kg.m^2.s^{-1}$.

+ Công thức (3.1) trở thành : $M = \dfrac{dL}{dt}$ (3.2)

+ Công thức (3.2) là dạng khác của phương trình động lực học của vật rắn chuyển động quay : momen ngoại lực đặt lên vật rắn có trục quay cố định bằng đạo hàm theo thời gian của momen động lượng của vật rắn đối với trục quay đó.

Định luật bảo toàn mô men động lượng

Ta có khi M = 0 thì theo (3.2) L = const . Vậy định luật bảo toàn momen động lượng phát biểu như sau : *Khi tổng (đại số) các momen ngoại lực đặt lên một vật rắn đối với một trục bằng không (hay các momen ngoại lực triệt tiêu nhau), thì momen động lượng của vật rắn đối với trục đó là không đổi. Trong trường hợp vật rắn có momen quán tính đối với trục quay không đổi thì vật rắn không quay hoặc quay đều quanh trục đó.*

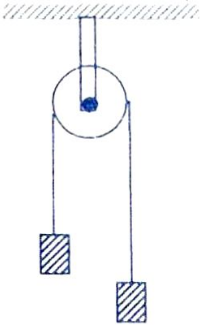
2. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau :

+ *Các bài tập xác định chuyển động quay của hệ vật quay khi ngoại lực bằng không thì momen động lượng của vật rắn đối với trục đó là không đổi*

$I_1\omega_1 + I_2\omega_2 + ... + I_n\omega_n$ = hằng số

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.



Hình 3.1

☐ **3.1.** Một sợi chỉ khối lượng không đáng kể, hai đầu có hai vật nặng như nhau và được vắt qua một ròng rọc (Hình3.1). Ban đầu hai vật có một vận tốc ban đầu nào đó v_0.Coi các vật như những chất điểm.Momen động lượng của hệ hai vật đối với trục quay của ròng rọc.

A. 0.

B. $2m\,r^2v_0$.

C. $2m\,rv_0$.

D. $mv_0(l_1 + l_2)$, l_1, l_2 là khoảng cách từ vật 1 và vật 2 đến trục quay.

☐ **3.2.** Đạo hàm theo thời gian của mô men động lượng của vật rắn bằng đại lượng nào :

A. Hợp lực tác dụng lên vật.

B. Động lượng của vật.

C. Mô men lực tác dụng lên vật.

D.Mô men quán tính tác dụng lên vật.

☐ **3.3.** Công thức nào là công thức biểu diễn mô men động lượng :

A. $M = F.d$;

B. $I = mr^2$;

C. $L = I\omega$

D. $W = \frac{1}{2}I\omega^2$

☐ **3.4.** Cánh quạt nhỏ ở đuôi máy bay trực thăng có tác dụng:

A. Thay đổi tốc độ máy bay.

B. Thay đổi độ cao máy bay.

C. Thay đổi hướng bay .

D Làm cho thân máy bay không bị quay khi bay.

☐ **3.5.**Một vận động viên nhảy cầu đang thực hiện cú nhảy cầu. Khi người đó đang chuyển động trên không, đại lượng vật lý nào là không đổi (bỏ qua mọi sức cản của không khí)?

A. Động năng của người.

B. Momen động lượng của người đối với khối tâm của người.

C. Momen quán tính của người đối với khối tâm.

D. Thế năng của người.

☐ **3.6** Chọn câu **đúng**.

A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng đều, thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kỳ là không đổi.

B. Momen quán tính của một vật đối với một trục là lớn thì momen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.

C. Đối với một trục quay nhất định, nếu momen động lượng của vật tăng gấp đôi thì momen quán tính của nó tăng gấp bốn.

D. Momen động lượng của một vật bằng không khi hợp các ngoại lực đặt lên vật bằng không.

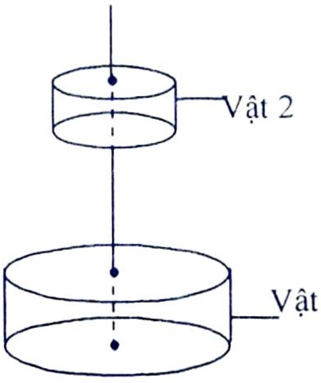
☐ **3.7.** Vật 1 hình trụ có momen quán tính I_1 và tốc độ góc ω_1 đối với trục đối xứng của nó. Vật 2 hình trụ, đồng trục với vật 1, có momen quán tính I_2 đối với trục đó và đứng yên không quay (Hình 3.3). Vật 2 rơi xuống dọc theo trục và dính vào vật 1. Hệ hai vật quay với tốc độ góc ω. Tốc độ góc ω là :

A. $\omega = \omega_1\frac{I_1 + I_2}{I_2}$

B. $\omega = \omega_1\frac{I_1}{I_2}$

C. $\omega = \frac{I_1\omega_1}{I_1 + I_2}$

D. $\omega = \frac{I_2\omega_1}{I_1}$



Hình 3.3

☐ **3.8.** Phát biểu nào sau đây **đúng**?

A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kỳ không đổi.

B. Momen quán tính của vật đối với một trục quay là lớn thì momen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.

C. Đối với một trục quay nhất định nếu momen động lượng của vật tăng 4 lần thì momen quán tính của nó cũng tăng 4 lần.

D. Momen động lượng của một vật bằng không khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không.

☐ **3.9.** Các ngôi sao được sinh ra từ những khối khí lớn quay chậm và co dần thể tích lại do tác dụng của lực hấp dẫn. Tốc độ góc của sao

A. không đổi. B. tăng lên. C. giảm đi. D. bằng không.

☐ **3.10.** Ban đầu một vận động viên trượt băng nghệ thuật hai tay dang rộng đang thực hiện động tác quay quanh trục thẳng đứng đi qua trọng tâm của người đó. Bỏ qua mọi ma sát ảnh hưởng đến sự quay. Sau đó vận động viên khép tay lại thì chuyển động quay sẽ

A. quay chậm lại. B. quay nhanh hơn.

C. dừng lại ngay. D. không thay đổi

☐ **3.11.** Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn :

A. Quay cùng chiều chuyển động của người.

B. Quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.

C. Vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.

D. Quay ngược chiều chuyển động của người.

☐ **3.12.** Một bàn tròn phẳng nằm ngang bán kính 0,5 m có trục quay cố định thẳng đứng đi qua tâm bàn. Momen quán tính của bàn đối với trục quay này là 2 kg.m2. Bàn đang quay đều với tốc độ góc 2,05 rad/s thì người ta đặt nhẹ một vật nhỏ khối lượng 0,2 kg vào mép bàn và vật dính chặt vào đó. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Tốc độ góc của hệ (bàn và vật) bằng

A. 0,25 rad/s B. 1 rad/s C. 2,05 rad/s D. 2 rad/s

☐ **3.13.** Một thanh cứng có chiều dài 1,0m, khối lượng không đáng kể. Hai đầu của thanh được gắn hai chất điểm có khối lượng lần lượt là 2 kg và 3 kg. Thanh quay đều trong mặt phẳng ngang quanh trục cố định thẳng đứng đi qua trung điểm của thanh với tốc độ góc 10 rad/s. Momen động lượng của thanh bằng

A. 12,5 kg.m^2/s. B. 7,5 kg.m^2/s. C. 10 kg.m^2/s. D. 15,0 kg.m^2/s.

CHỦ ĐỀ IV

ĐỘNG NĂNG VẬT RẮN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN.

1. Động năng của vật rắn chuyển động tịnh tiến

Động năng của vật rắn bằng tổng động năng của các phần tử của nó :

$$W_d = \sum \frac{1}{2} m_i . v_i^2 = \frac{1}{2}\left(\sum m_i v_i^2\right) \Rightarrow W_d = \frac{1}{2} m v_c^2 \quad (4.1)$$

Động năng của vật rắn quay quanh một trục

+ Động năng của vật rắn quay quanh một trục bằng tổng động năng của tất cả các phần tử tạo nên vật tức là:

$$W_đ = \sum \frac{1}{2} m_i v_i^2 = \sum \frac{1}{2} m_i r_i^2 \omega^2 = \frac{1}{2}\left(\sum I_i\right)\omega^2 \text{ hay } W_đ = \frac{1}{2} I\omega^2 \qquad (4.2)$$

trong đó $I = \sum_i I_i = \sum m_i r_i^2$ là momen quán tính của vật rắn đối với trục quay.

+ Động năng của vật rắn quay quanh một trục bằng nửa tích số của momen quán tính của vật và bình phương vận tốc góc của vật đối với trục quay đó.

+ Trong hệ đơn vị SI, động năng đo bằng jun (J).

Động năng của vật rắn trong chuyển động song phẳng*

+ Động năng của vật rắn gồm :

- Động năng của khối tâm: $W_1 = \dfrac{mv_C^2}{2}$

với m là khối lượng của vật, v_C là vận tốc của khối tâm.

- Động năng của vật quay quanh trục đi qua khối tâm: $W_2 = \dfrac{1}{2} I\omega^2$

trong đó I là momen quán tính, ω là vận tốc góc đối với trục quay.

+ Động năng toàn phần của vật rắn là : $W = W_1 + W_2$

$$W = \frac{1}{2} mv_C^2 + \frac{1}{2} I\omega^2 \qquad (4.3)$$

2. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau :

+ *Các bài tập xác định động năng của một vật rắn có chuyển động quay:* Sử dụng công thức tính động năng của vật rắn quay để giải.

+ *Các bài tập xác định động năng của một vật rắn có chuyển động quay và tịnh tiến* . Sử dụng công thức tính tịnh tiến kết hợp quay (song phẳng) để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **4.1** Công thức nào biểu diễn động năng tịnh tiến của vật rắn .

A. $W = \frac{1}{2} I\omega^2$ B. $L = I\omega$. C. $W = \frac{1}{2} mv^2$. D. $M = I\gamma$.

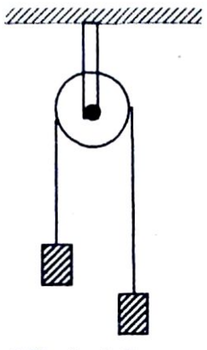
☐ **4.2.** Một sợi chỉ khối lượng không đáng kể, hai đầu có hai vật nặng như nhau và được vắt qua một ròng rọc (Hình 4.2). Hệ hai vật khi một vật có một vận tốc ban đầu nào đó v_o. Động năng của hệ hai vật.

A. 0.

B. $m r^2 v_0^2$.

C. $2mr^2 v_0^2$.

D. $m v_0^2$.



Hình 4.2

☐ **4.3.** Chọn câu **sai**:

Khi hợp lực tác dụng lên vật rắn bằng không thì khối tâm vật có thể:

A. Đứng yên . C. Có thể đứng yên hoặc chuyển động thẳng đều

B. Chuyển động thẳng đều. D. Quay đều xung quanh một trục cố định

☐ **4.4.** Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

A. Ở chân mặt nghiêng, tốc độ góc hai vật bằng nhau.

B. Ở chân mặt nghiêng, tốc độ góc của vật 1 lớn hơn vận tốc góc của vật 2.

C. Ở chân mặt nghiêng, tốc độ góc của vật 2 lớn hơn vận tốc góc của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện.

☐ **4.5.** Thả hai viên bi như nhau trên cùng một máng nghiêng từ cùng một độ cao , một viên chỉ trượt, một viên lăn xuống dốc .Bỏ qua lực cản và ma sát thì.

A. Hai viên xuống hết dốc nhanh bằng nhau. B. Viên lăn xuống nhanh hơn.

C. Viên chỉ trượt nhanh hơn. D. Tùy vào sự lăn nhanh hoặc chậm

☐ **4.6.** Hai vật hình trụ đồng chất, có bán kính và khối lượng bằng nhau. Vật 1 rỗng, vật 2 đặc. Hai vật từ cùng một độ cao trên một mặt nghiêng bắt đầu lăn không trượt xuống chân mặt nghiêng. Điều nào dưới đây là đúng:

A. Độ biến thiên động năng của hai vật bằng nhau.

B. Độ biến thiên động năng của vật 1 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 2.

C. Độ biến thiên động năng của vật 2 lớn hơn độ biến thiên động năng của vật 1.

D. Cả ba điều nói trên là sai vì thiếu dữ kiện về vận tốc ban đầu.

☐ **4.7.** Chọn câu **đúng.**

Xét một vật rắn đang quay quanh một trục cố định với tốc độ góc ω.

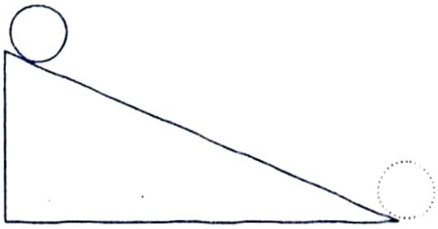
A. Tốc độ góc của vật tăng lên gấp bốn lần khi khối lượng của vật tăng lên hai lần.

B. Động năng của vật tăng lên hai lần khi tốc độ góc tăng lên hai lần.

C. Động năng của vật giảm đi hai lần khi momen quán tính của nó đối với trục quay giảm đi hai lần và tốc độ góc vẫn giữ nguyên.

D. Động năng của vật giảm đi hai lần khi tốc độ góc giảm đi hai lần.

☐ **4.8.** Một hình trụ đặt ở đỉnh một mặt nghiêng được thả để chuyển động xuống dưới chân mặt nghiêng (Hình 4.8) Có hai trường hợp sau: hình trụ trượt không ma sát xuống dưới khi đến chân mặt nghiêng tốc độ là v_1 ; hình trụ lăn không trượt xuống dưới, khi đến chân mặt phẳng nghiêng, tốc độ của khối tâm là v_2. Hãy so sánh tốc độ đó.



Hình 4.8

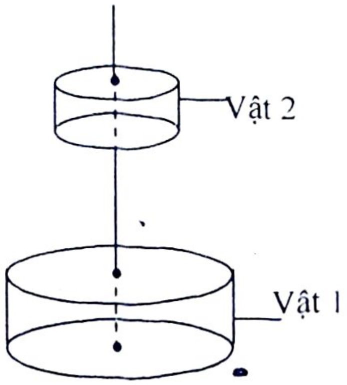
A. $v_1 = v_2$. B. $v_1 < v_2$.

C. $v_1 > v_2$. D. Không biết được vì thiếu dữ kiện.

☐ **4.9.** Vật 1 hình trụ có cùng momen quán tính I và tốc độ góc ω_1 đối với trục đối xứng của nó. Vật 2 hình trụ, đồng trục với vật 1, có cùng momen quán tính I đối với trục đó và đứng yên không quay (Hình 4.9). Vật 2 rơi xuống dọc theo trục và dính vào vật 1. Hệ hai vật quay với tốc độ góc ω. Động năng của hệ hai vật so với lúc đầu :

A. tăng hai lần B. giảm hai lần

C. không đổi. D. tăng gấp bốn



Hình 4.9

☐ **4.10.** Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 12 kgm^2 quay đều với tốc độ 30 vòng/phút. Động năng của bánh xe là

A. 360,0 J. B. 236,8 J. C. 180,0 J. D. 59,20 J.

☐ **4.11.** Một momen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có momen quán tính đối với trục bánh xe là 2 kgm^2. Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì động năng của bánh xe ở thời điểm t = 10s là

A. 18,3 kJ. B. 20,2 kJ. C. 22,5 kJ. D. 24,6 kJ.

☐ **4.12.** Một thanh mảnh đồng chất tiết diện đều, khối lượng m, chiều dài L, có thể quay xung quanh trục nằm ngang đi qua một đầu thanh và vuông góc với thanh. Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản của môi trường. Mômen quán tính của thanh đối với trục quay là $I = \frac{1}{3}mL^2$ và gia tốc rơi tự do là g. Nếu thanh được thả không vận tốc đầu từ vị trí nằm ngang thì khi tới vị trí thẳng đứng thanh có tốc độ góc ω bằng

A. $\sqrt{\frac{2g}{3L}}$ B. $\sqrt{\frac{3g}{L}}$ C. $\sqrt{\frac{3g}{2L}}$ D. $\sqrt{\frac{g}{3L}}$

☐ **4.13.** Xét một phân tử lưỡng nguyên tử ôxi O_2 (nằm trên cùng mặt phẳng xy) quay trong mặt phẳng xy quanh trục Oz đi qua khối tâm của phân tử đó. Ở nhiệt độ phòng, khoảng cách trung bình giữa hai nguyên tử oxi bằng $1,21.10^{-10}$m (coi các nguyên tử như những chất điểm). Biết khối lượng nguyên tử ôxi bằng $2,66.10^{-26}$ kg,vận tốc góc quanh trục Oz bằng $2,0.10^{12}$ rad/s.Momen quán tính của phân tử đối với trục Oz và động năng quay của phân tử ôxi bằng

A. $I = 3,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 1,9.10^{-22}$ J.
B. $I = 4,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 2,9.10^{-22}$ J.
C. $I = 1,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 3,9.10^{-22}$ J.
D. $I = 2,95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_đ = 4,9.10^{-22}$ J.

☐ **4.14.** Vật rắn thứ nhất quay quanh trục cố định Δ_1 có momen động lượng là L_1, momen quán tính đối với trục Δ_1 là $I_1 = 9$ kg.m^2. Vật rắn thứ hai quay quanh trục cố định Δ_2 có momen động lượng là L_2, momen quán tính đối với trục Δ_2 là $I_2 = 4$kg.m^2. Biết động năng quay của hai vật rắn trên là bằng nhau. Tỉ số $\frac{L_1}{L_2}$ bằng

A. $\frac{4}{9}$. B. $\frac{2}{3}$. C. $\frac{9}{4}$. D. $\frac{3}{2}$.

☐ **4.15.** Biết momen quán tính của một bánh xe đối với trục của nó là 12,3 kg.m^2. Bánh xe quay với tốc độ góc không đổi và quay được 600 vòng trong một phút. Động năng của bánh xe là

A. 12.200J. B. 16.800J. C. 18.400J. D. 24.600J.

☐ **4.16.** Rôto của một máy bay trực thăng làm quay ba cánh quạt lập với nhau các góc 120^o. Coi mỗi cánh quạt như một thanh đồng chất dài 5,3m, khối lượng 240 kg. Rôto quay với tốc độ 350 vòng/phút.Biết công thức momen quán tính của một thanh đối với trục vuông góc với đầu thanh bằng $\frac{1}{3}ml^2$. Momen quán tính của cả bộ cánh quạt đối với trục quay của rôtovà động năng của cả bộ cánh quạt đó là

A. $I = 3\ 741,6$ kg.m^2; $W_đ = 6,96.10^8$ J. B. $I = 4\ 741,6$ kg.m^2; $W_đ = 7,96.10^8$ J.
C. $I = 5\ 741,6$ kg.m^2; $W_đ = 8,96.10^8$ J. D. $I = 6\ 741,6$ kg.m^2; $W_đ = 9,96.10^8$ J.

☐ **4.17.** Phân tử ôxi O_2, gồm hai nguyên tử ôxi nằm cách nhau một đoạn không đổi. Phân tử ôxi có khối lượng $5,30.10^{-26}$ kg. Momen quán tính của phân tử đối với trục đi qua khối tâm và vuông góc với đoạn thẳng nối hai nguyên tử là $1,94.10^{-46}$ kg.m^2. Ở thể khí,các phân tử ôxi có vận tốc 500 m/s và động năng quay bằng 2/3 động năng tịnh tiến.Tốc độ góc của phân tử là :

A. $0,113.10^{12}$ rad/s. B. $1,113.10^{12}$ rad/s

C. $2,113.10^{12}$ rad/s. D. $3,113.10^{12}$ rad/s

☐ **4.18.** Trái Đất có khối lượng $5,98.10^{24}$ kg, bán kính trung bình $6,37.10^{6}$ m. Coi Trái Đất là hình cầu đồng chất. Momen quán tính của Trái Đất đối với trục quay Bắc – Nam và động năng của Trái Đất trong chuyển động tự quay là

A. $5,71.10^{37}$ kg.m^2; $0,54.10^{29}$ J. B. $6,71.10^{37}$ kg.m^2 ;$1,54.10^{29}$ J.

C.$8,71.10^{37}$ kg.m^2; $2,04.10^{29}$ J. D. $9,71.10^{37}$ kg.m^2 ; $2,54.10^{29}$ J.

☐ **4.19.** Một vật rắn có momen quán tính đối với một trục quay Δ cố định xuyên qua vật là 5.10^{-3} kg.m^2. Vật quay đều quanh trục quay Δ với vận tốc góc 600vòng/phút. Lấy $\pi^2 = 10$, động năng quay của vật là:

A. 20 J. B. 10 J. C. 0,5 J. D. 2,5 J.

HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

CHỦ ĐỀ I

I. CÂU HỎI TRẮC NGHIỆM

1.1. Chọn B

1.2. Chọn A. Mọi điểm của vật đều vẽ thành cùng một đường tròn.

1.3. Chọn B: tốc độ góc không đổi.

1.4. Chọn B **1.5.** Chọn C **1.6.** Chọn B **1.7.** Chọn D

1.8. Chọn A. **1.9.** Chọn A **1.10.** Chọn B. **1.11.** Chọn B.

1.12. Chọn D.Tổng véc tơ gia tốc pháp tuyến và gia tốc tiếp tuyến

1.13. Chọn D. Khi gia tốc góc cùng dấu với vận tốc góc thì vật quay nhanh dần, khi chúng ngược dấu thì vật quay chậm dần.

1.14. Chọn A.

1.15. Chọn B. Phương trình chuyển động của vật rắn quay quanh một trục cố định là :

$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 + \dfrac{\gamma t^2}{2}$. Như vậy góc quay tỉ lệ với t^2.

II. BÀI TẬP VỀ CHUYỂN ĐỘNG QUAY ĐỀU

1.16. Chọn B $\alpha = \dfrac{20}{16} = 1,25 \text{ rad} = 71,62^{\circ}$.

1.17. Chọn A

Chu kỳ quay của kim phút là $T_m = 60\text{min} = 1\text{h}$, chu kỳ quay của kim giờ là $T_h = 12\text{h}$.

Mối quan hệ giữa vận tốc góc và chu kỳ quay là $\omega = \dfrac{2\pi}{T}$, suy ra $\dfrac{\omega_m}{\omega_h} = \dfrac{T_h}{T_m} = 12$.

1.18. Chọn A. Tốc độ góc của bánh xe là 3600 vòng/min $= \dfrac{3600.2\pi}{60} = 120\pi$ (rad/s).

1.19. Chọn B. $\omega = 120\pi$ rad/s; $\varphi = 180\pi$ rad.

1.20. Chọn D. $\dfrac{v_p}{v_g} = 16$ **1.21.** Chọn C: $\dfrac{a_p}{a_g} = 192$

1.22. Chọn A $v = 392{,}7$ m/s.

1.23. Chọn C. Vận tốc của máy bay bằng $v_1 = 480$ km/s $= 133{,}33$ m/s. Vận tốc này là vận tốc kéo theo của cánh quạt, nó luôn luôn vuông góc với vận tốc dài v_2 của đầu cánh quạt. Vậy vận tốc của đầu cánh quạt so với mặt đất bằng:

$$v = \sqrt{v_1^2 + v_2^2} = \sqrt{133{,}33^2 + 392{,}7^2} = 414{,}72 \text{ m/s.}$$

1.24. Chọn C. Quãng đường đi được trong một phút bằng: $s = 15.10^3 : 60 = 250$ m.

Mỗi vòng quay của bánh xe có chiều dài bằng: $L = \pi.d = 3{,}14.0{,}66 = 2{,}075$ m.

Số vòng quay trong một phút bằng: $N = \frac{s}{L} = \frac{250}{2{,}075} = 120{,}48$ vòng.

Số vòng đó cũng là số vòng quay của líp xe. Đĩa có đường kính gấp đôi đường kính của líp nên số vòng đạp của người sẽ giảm đi một nửa, tức là bằng 60,24 vòng.

1.25. Chọn B. Ta có $\omega = \frac{v}{R}$ từ đó suy ra $\omega_1 = 52{,}0$ rad/s và $\omega_2 = 22{,}4$ rad/s.

1.26. Chọn A. Số vòng trong phần ghi bằng:

$n = \frac{R_{ng} - R_{tr}}{d}$, với d là khoảng cách giữa hai đường xoắn cạnh nhau.

$d = 1{,}6\ \mu m = 1{,}6.10^{-4}$ cm.

Thay các giá trị của các bán kính và của d vào công thức trên, ta được :

$$n = \frac{5{,}8 - 2{,}5}{1{,}6.10^{-4}} = 20\,625 \text{ vòng.}$$

Bán kính trung bình của các vòng bằng: $R = \frac{R_{ng} + R_{tr}}{2} = 4{,}15$ cm.

Độ dài toàn phần của đường quét bằng:

$L = 2\pi.4{,}15$ (cm).20 625 (vòng) = 537 802,65 cm = 5 378,0 m.

Thời gian quét $t = L/v = 4137$s.

1.27. Chọn C. $v = \omega R\cos\varphi = 403$ m/s; $a_n = 0{,}029\text{m/s}^2$

1.28. Chọn C. Chu kỳ quay bằng: $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi R}{v}$ trong đó $v = 200$ km/s $= 200.10^3$ m/s;

$$R = 2{,}5.10^4 \text{ năm ánh sáng} = 2{,}5.10^4.3{,}156.3.10^8 \frac{m}{s}.$$

Gọi t là thời gian từ lúc hình thành Mặt Trời, $t = 4{,}6.10^9.3{,}156.10^7$ (s).

Số vòng quay của Mặt Trời quanh tâm của thiên hà bằng : $N = \frac{t}{T}$.

Thay các giá trị ở trên vào công thức ta được $N \approx 19{,}5$ vòng.

III. BÀI TẬP VỀ CHUYỂN ĐỘNG QUAY BIẾN ĐỔI ĐỀU

1.29. Chọn D **1.30.** Chọn C. Thời gian hãm $t = \frac{\omega}{\gamma} = 24/2 = 12$s

1.31. Chọn B.

Gia tốc góc trong chuyển động quay nhanh dần được tính theo công thức

$\omega = \gamma t$, suy ra $\gamma = \frac{\omega}{t} = 5{,}0\ \text{rad/s}^2$.

1.32. Chọn B. Vận tốc góc tính theo công thức: $\omega = \omega_0 + \gamma t = 8$ rad/s.

1.33. Chọn A

1.34. Chọn A. Vận tốc góc tại thời điểm t = 2s được tính theo công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t$.
Gia tốc hướng tâm tính theo công thức $a = \omega^2 R$.

1.35. Chọn A. Vận tốc góc tại thời điểm t = 2s được tính theo công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t$.

1.36. Chọn C. 75 vòng. Áp dụng công thức :$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \frac{1}{2}\gamma t^2$

Ở đây: $\varphi = \frac{1}{2}\gamma t^2 = 25.2\pi = 50\pi \Rightarrow \gamma = 100\pi/25 = 4\pi$

Góc quay trong 10s là :$\varphi' = \frac{1}{2}\gamma t^2 = 0{,}5.4\pi\ 100 = 200\pi$ .Suy ra góc quay được trong 5s tiếp theo là: $200\pi - 50\pi = 150\pi$

$\Rightarrow$ Số vòng quay được trong 5s tiếp theo là $N' = 150\pi/2\pi = 75$ vòng

1.37. Chọn D. Tốc độ lúc bắt đầu đếm số vòng
Gọi tốc độ lúc bắt đầu đếm số vòng là n_1 cuối là n_2, ta có : $t(n_1 + n_2)/2 = 180$

$$30\,(n_1 + 10)/2 = 180 \Rightarrow n_1 = \frac{180}{15} - 10 = 2 \text{ vòng/s}$$

Thời gian quay từ lúc nghỉ ban đầu đến lúc đạt được tốc độ đó:

+ Gia tốc góc $\gamma = \gamma_{tb} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{10-2}{30} = 0{,}27$ vòng/s^2; Thời gian $t = \frac{\omega}{\gamma} = 7{,}5$ s;

1.38. Chọn B.2 vòng/s; Tốc độ lúc bắt đầu đếm số vòng
Gọi tốc độ lúc bắt đầu đếm số vòng là n_1 cuối là n_2, ta có: $t(n_1 + n_2)/2 = 180$

$$30\,(n_1 + 10)/2 = 180 \Rightarrow n_1 = \frac{180}{15} - 10 = 2 \text{ vòng/s}$$

1.39. Chọn A 10 rad/s; 25 rad.

Từ phương trình $\varphi = 10 + t^2$ (φ tính bằng rad t tính bằng giây) so sánh với phương trình tổng quát $\varphi = \varphi_o + \omega_o t + \frac{1}{2}\gamma t^2$ ta có $\varphi_o = 10$ rad/s; $\omega_o = 0$; $\frac{1}{2}\gamma = 1 \Rightarrow \gamma = 2\text{rad/s}^2$

Vậy phương trình tốc độ góc là $\omega = \gamma t$ như vậy sau 5s ta có $\omega = 2.5 = 10$ rad/s; góc quay $\Delta\varphi = \varphi - \varphi_o = 10 + t^2 - 10 = 25$ rad.

1.40. Chọn B .Gia tốc trung bình của xe bằng: $a_{TB} = \frac{15000}{3600.20} = 0{,}21\ \text{m/s}^2$.

Gia tốc góc trung bình của líp xe bằng: $\gamma_{lip} = \frac{a_{TB}}{R} = \frac{0{,}21}{0{,}5} = 0{,}42\ \text{rad/s}^2$.

Gia tốc góc trung bình của đĩa xe bằng: $\gamma = \frac{\gamma_{lip}11}{30} = 0{,}154\ \text{rad/s}^2$.

1.41. Chọn D. $a_t = 128\ \text{m/s}^2$; $a_n = 8\text{m/s}^2$

1.42. Chọn D. Gia tốc trung bình của xe bằng : $a_{TB} = \frac{15000}{3600.20} = 0{,}21\ \text{m/s}^2$.

Gia tốc góc trung bình của líp xe bằng: $\gamma_{lip} = \frac{a_{TB}}{R} = \frac{0{,}21}{0{,}5} = 0{,}42\ \text{rad/s}^2$.

1.43. Chọn B. $\omega = 8$ rad/s $v = 16$m/s; **1.44.** Chọn D. $\gamma = 5\ \text{rad/s}^2$; $\varphi = 10$ rad.

1.45. Vận tốc góc $\omega = \frac{d\theta}{dt} = 0,6.t = 3$ rad/s. Vận tốc dài $v = \omega.R = 3.5 = 15$ m/s. Chọn B

1.46. Chọn C

Gia tốc góc là 0.15 rad/s^2 vậy gia tốc tiếp tuyến $a_t = \gamma.R = 0,15.5 = 0,75$ m/s^2.

Gia tốc pháp tuyến (hướng tâm) $a_n = \frac{V^2}{R} = 45$ m/s^2.

Gia tốc toàn phần người đó chịu bằng

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{0,75^2 + 45^2} = 45.0 \text{ m/s}^2. = 4,5g$$

Người đó chịu một gia tốc gấp 4,5 lần gia tốc trọng trường.

1.47. Chọn C. 0,31 rad/s^2. **1.48.** Chọn C. 5 vòng/s = 10 π rad/s .

1.49. Chọn D. Vì $\gamma = 0,27$ vòng/s^2 nên N (vòng) $= \frac{1}{2}.0,27t^2$.

1.50. Chọn D. Vận tốc đầu ω_o =300v/phút = 5v/s = 10π rad/s ;
sau 1s $\omega = 0,9.\ 10\pi = 9\pi$ rad/s , suy ra $\gamma = -\pi$ rad/s^2 ;
sau 2s vận tốc góc là $\omega = \omega_o + \gamma t = 10\pi - 2\pi = 8\pi$ rad/s.

1.51. Chọn D. $t = \frac{\omega - \omega_o}{\gamma} = 62,8$s **1.52.** Chọn D. 12(s)

1.53. Chọn A. t = 30 s; φ = 1800 rad.

1.54. Chọn A. Có hai chuyển động. Trong 8 s đầu bánh xe chịu tác dụng của ngoại lực và lực ma sát khiến nó có gia tốc góc 5 rad/s^2. Vận tốc góc đạt được có thể tính bằng công thức sau: $\omega = \omega_o + \gamma t = 0 + 5.8$ rad/s = 40 rad/s.

Giai đoạn sau bánh xe quay được 10 vòng = 10. 2π rad. Gia tốc góc γ_1 trong giai đoạn này được tính theo công thức sau: $\omega_1^2 - \omega^2 = 2\gamma_1\varphi$ trong đó ω_1 là vận tốc góc cuối cùng, bằng 0 ; ω là vận tốc góc ở đầu giai đoạn hai, bằng vận tốc góc đạt được sau 8 s đầu bằng 40 rad/s, φ là góc quay được, bằng 20π rad. Từ đó tính được gia tốc góc γ_1.

$$\gamma_1 = \frac{-\omega^2}{2\varphi} = \frac{-(40)^2}{(2.20\pi)} = -\frac{40}{\pi} \text{ rad/s}^2 \text{; tiếp thêm: } t_1 = \frac{2\varphi}{\omega} = \pi \text{ (s).}$$

Thời gian quay bằng 8s + π (s) = 11,14 s.

1.55. Chọn A. Gia tốc tiếp tuyến $a_t = \frac{75\,000 - 50\,000}{3\,600.10} = 0,69$ m/s^2.

Gia tốc góc $\gamma = \frac{a_t}{R} = \frac{0,69}{100} = 6,9.10^{-3}$ rad/s^2.

1.56. Chọn B. Gia tốc tiếp tuyến $a_t = \frac{75\,000 - 50\,000}{3\,600.10} = 0,69$ m/s^2.

Gia tốc góc $\gamma = \frac{a_t}{R} = \frac{0,69}{100} = 6,9.10^{-3}$ rad/s^2.

Gia tốc toàn phần $a = \sqrt{a_t^2 + a_{ht}^2}$;

$$\text{lúc đầu } v = 75 \text{ km/h, } a_1 = \sqrt{0,69^2 + \left(\frac{75000^2}{3600^2.100}\right)^2} = 4,39 \text{ m/s}^2$$

$$\text{lúc cuối } v = 50 \text{ km/h, } a_2 = \sqrt{0,69^2 + \left(\frac{50\,000^2}{3600^2.100}\right)^2} = 2,05 \text{ m/s}^2$$

CHỦ ĐỀ II
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

2.1. Chọn A **2.2.** Chọn A. **2.3.** Chọn D. **2.4.** Chọn A
2.5. Chọn B. **2.6.** Chọn D **2.7.** Chọn A. **2.8.** Chọn D

Dấu của momen lực phụ thuộc vào cách chọn chiều dương, momen lực dương không có nghĩa là momen đó có tác dụng tăng cường chuyển động quay.

2.9. Chọn B. Vận tốc góc được tính theo công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t$, γ = hằng số, suy ra ω thay đổi theo thời gian.

2.10. Chọn B.

2.11. Chọn B. $kg.m^2/s^2 = (kg\ m/s^2).m = N.m$ = jun là đơn vị công trong hệ SI. Đó cũng là đơn vị của momen lực và của động năng. Momen quán tính có đơn vị là $kg.m^2$.

2.12. Chon A. Lực tạo ra momen dương thì gia tốc góc của vật là dương. Vật chuyển động quay nhanh lên hay chậm đi còn tùy thuộc dấu của vận tốc góc.

2.13. Chọn B. **2.14.** Chọn D. 0,234 Nm.

2.15. Chọn B. $I = 12\ kg.m^2$

Gia tốc góc của bánh xe bằng: $\gamma = \dfrac{\omega - \omega_0}{\Delta t} = \dfrac{10 - 0}{5} = 2\ rad/s^2$

Tổng các momen lực đặt lên bánh xe gồm momen lực M_1 và momen lực ma sát bằng $M = 24$ N.m. Vậy momen quán tính I của bánh xe bằng: $I = \dfrac{M}{\gamma} = \dfrac{24}{2} = 12\ kg.m^2$

2.16. Chọn D

2.17. Chọn C. Momen quán tính của thanh có hai vật m_1 và m_2 là

$$I = m_1R^2 + m_2R^2 = (m_1 + m_2)R^2.$$

Momen động lượng của thanh là

$$L = I\omega = (m_1 + m_2)R^2\omega = (m_1 + m_2)Rv = 12,5\ kgm^2/s.$$

2.18. Chọn C. Áp dụng phương trình động lực học vật rắn chuyển động quay $M = I\gamma$ suy ra $\gamma = \dfrac{M}{I}$, sau đó áp dụng công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t = 44$ rad/s.

2.19. Chọn D **2.20.** Chọn C $I = \dfrac{M}{\gamma} = 1.5\ kg.m^2$.

2.21. Chọn A. Áp dụng công thức $\omega = \omega_0 + \gamma t = 60$ rad/s.

2.22. Chọn B. Gia tốc góc $\gamma = \dfrac{(\omega - \omega_0)}{t} = 12\ rad/s^2$. Áp dụng phương trình động lực học vật rắn chuyển động quay $M = I\gamma$ suy ra $I = \dfrac{M}{\gamma} = 0,25\ kgm^2$.

2.23. Chọn A. Áp dụng phương trình động lực học vật rắn chuyển động quay $M = I\gamma$ suy ra $\gamma = \dfrac{M}{I} = 15\ rad/s^2$.

2.24. Chọn C.

a/ Áp dụng công thức $M = F.d = 12.0,25 = 3,00$ N.m.

b/ $\gamma = \dfrac{\omega - \omega_0}{t} = \dfrac{24}{2} = 12\ rad/s^2$.

2.25. Chọn D. Momen quán tính I của bánh xe bằng: $I = \dfrac{M}{\gamma} = \dfrac{0,32}{2,5} = 0,128\ kg.m^2$

Khối lượng vật $I = mr^2 \Rightarrow m = 0,8$ kg.

2.26. Chọn B. Ta có $\omega = \omega_o + \gamma t = 0 + 5.8 = 40$ rad/s.

Giai đoạn sau bánh xe quay được $\varphi = 10$ vòng $= 10.\ 2\pi$ rad. Gia tốc góc γ_1 trong giai đoạn này được tính theo công thức sau: $\omega_1^2 - \omega^2 = 2\gamma_1\varphi$ trong đó ω_1 là vận tốc góc cuối cùng, bằng 0; ω là vận tốc góc ở đầu giai đoạn hai bằng vận tốc góc đạt được sau 8s đầu bằng 40 rad/s, φ là góc quay được bằng 20π rad. Từ đó tính được gia tốc góc γ_1.

$$\gamma_1 = \frac{-\omega^2}{2\varphi} = \frac{-(40)^2}{(2.20\pi)} = -\frac{40}{\pi}\ rad/s^2$$

Momen lực ma sát bằng : $M_{ms} = I.\gamma_1 = 0,85.\left(-\dfrac{40}{12}\right) = -\ 10,83$ N.m

Momen ngoại lực bằng : $M_{ngl} + M_{ms} = I.\gamma$

$$M_{ngl} = M_{ms} + I\gamma = I(\gamma - \gamma_1) = 0,85\left(5 + \frac{40}{\pi}\right) = 15,08\ N.m$$

2.27. Chọn B. Hệ gồm vật nặng và ròng rọc. Trên vật có hai lực tác dụng theo phương thẳng đứng: trọng lực $\vec{P}$ hướng xuống dưới và lực căng $\vec{T}$ hướng lên trên. Phương trình động lực học đối với vật là: $\vec{P} + \vec{T} = m_1\vec{a}$

$$\text{hay } P - T = m_1a \qquad (1)$$

Ròng rọc chịu tác dụng của sức căng hướng xuống dưới với momen bằng :

$$M = T.r = I.\gamma = \frac{1}{2}m_2r^2.\frac{a}{r} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có : $P = a(m_1 + 0,5\ m_2)$

$$\text{Hay là } a = \frac{P}{m_1 + 0,5m_2} = \frac{50}{5,1 + 0,5.3} = 7,57\ m/s^2$$

$$\text{và } v = \sqrt{2as} = \sqrt{2.7,57.6} = 9,53\ m/s$$

2.28. Chọn A. Hệ gồm vật nặng và ròng rọc. Trên vật có hai lực tác dụng theo phương thẳng đứng : trọng lực $\vec{P}$ hướng xuống dưới và lực căng $\vec{T}$ hướng lên trên. Phương trình động lực học đối với vật là : $\vec{P} + \vec{T} = m_1\vec{a}$

$$\text{hay } P - T = m_1a \qquad (1)$$

Ròng rọc chịu tác dụng của sức căng hướng xuống dưới với momen bằng :

$$M = T.r = I.\gamma = \frac{1}{2}m_2r^2.\frac{a}{r} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có: $P = a(m_1 + 0,5\ m_2)$

Hay là $a = \dfrac{P}{m_1 + 0,5m_2}$ Thay vào (2), ta được :

$$T = \frac{1}{2}.\frac{m_2P}{m_1 + 0,5m_2} = \frac{1}{2}\frac{3.50}{5,1 + 0,5.3} = 11,36\ N$$

2.29. Chọn D.

+ Gia tốc góc $\gamma = \dfrac{\omega - \omega_o}{t} = \dfrac{24}{2} = 12\ rad/s^2$

+ Góc quay sau 2 giây là $\varphi = \frac{1}{2}\gamma t^2 = \frac{1}{2}.12.2^2 = 24$ rad.

+ Chiều dài đoạn dây $l = r . \varphi = 0{,}25.24 = 6{,}0$ m.

2.30. Chọn C.

Khi M_1 ngừng tác dụng, bánh xe quay chậm lại dưới tác dụng của lực ma sát. Gia tốc góc lúc này bằng : $\gamma_1 = \frac{0 - 10}{50} = -0{,}2$ rad/s^2

Momen lực ma sát bằng: $M_{ms} = I\gamma_1 = 12.(-0{,}2) = -2{,}4$ N.m

Momen lực M_1 bằng: $M_1 = M - M_{ms} = 24 - (-2{,}4) = 26{,}4$ N.m.

2.31.Trả lời: Chọn B .$\gamma = 210$ rad/s^2 ; M = 3150 N.m.

CHỦ ĐỀ III
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

3.1. Chọn A. Momen động lượng của hai vật bằng nhau về độ lớn và có dấu ngược nhau vì vận tốc theo hai chiều ngược nhau. Tổng hai momen đó bằng không.

3.2. Chọn C. $M = \frac{dL}{dt}$

3.3. Chọn C. **3.4.** Chọn D.

3.5. Chọn B. Momen động lượng của người đối với khối tâm.

3.6. Chọn A. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng đều, thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kỳ là không đổi

3.7. Chọn C. Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng: $I_1\omega_1 = (I_1 + I_2)\omega$.

3.8. Chọn A. Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng : Khi vật chuyển động tịnh tiến thẳng tức là không quay thì momen lực đối với một trục quay bất kỳ có giá trị bằng không, do đó momen động lượng được bảo toàn.

3.9. Chọn B. Khi các sao co dần thể tích thì momen quán tính của sao giảm xuống, mômen động lượng của sao được bảo toàn nên tốc độ quay của các sao tăng lên, các sao quay nhanh lên.

3.10. Chọn B. quay nhanh hơn.

Khi khép tay mô men quán tính giảm ,theo định luật bảo toàn mô men động lượng, tốc độ góc phải tăng lên

3.11. Chọn D. Quay ngược chiều chuyển động của người.

3.12. Chọn D

Áp dụng định luật bảo toàn mô men động lượng:

$$I_1\omega + I_2\omega = I_1\omega_o \Rightarrow \omega = \frac{I_1\omega_o}{I_1 + I_2} = 2\text{rad/s}.$$

3.13. Chọn A. Momen quán tính của thanh có hai vật m_1 và m_2 là

$I = m_1R^2 + m_2R^2 = (m_1 + m_2)R^2$.

Momen động lượng của thanh là

$L = I\omega = (m_1 + m_2)R^2\omega = 12{,}5$ kgm^2/s. (với R = 0,5m)

CHỦ ĐỀ IV
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

4.1. Chọn C. **4.2.** Chon D. Động năng của mỗi vật bằng $\frac{1}{2}mv_0^2$.

4.3. Chọn D. **4.4.** Chọn C.

Nếu vận tốc ban đầu là bằng nhau hay đơn giản là bằng không thì ta có:

Động năng của vật ở chân mặt nghiêng bằng thế năng của vật ban đầu. Động năng gồm động năng tịnh tiến của khối tâm và động năng quay quanh khối tâm. Ta có:

$$\frac{1}{2}mv_c^2 + \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}(m(r_c)^2 + I)\omega^2 = mgh$$

Vật 1 rỗng, có momen quán tính bằng mr^2 lớn hơn momen quán tính của vật 2 nên có vận tốc góc nhỏ hơn vận tốc góc của vật 2.

4.5. Chọn C.

4.6. Chọn A. Độ biến thiên động năng bằng hiệu thế năng của vật ở hai vị trí đầu và cuối. Hiệu đó bằng mgh là như nhau cho cả hai vật.

4.7. Chọn C.

4.8. Câu C. Khi hình trụ lăn không trượt, một phần thế năng ban đầu chuyển sang động năng quay. Vì thế động năng của khối tâm ở chân mặt nghiêng khi lăn nhỏ hơn động năng của nó khi trượt, tức là $v_2 < v_1$.

4.9. Chọn B. Áp dụng định luật bảo toàn momen động lượng: $I\omega_1 = (I + I)\omega = 2I\omega$.

Suy ra $\omega = 0{,}5\omega_1$.

Động năng ban đầu của hệ $W_{d1} = \frac{1}{2}I\omega_1^2$

Động năng lúc sau của hệ $W_{d2} = \frac{1}{2}2I.\omega^2 = \frac{1}{2}2I.\frac{1}{4}\omega_1^2 = \frac{1}{2}W_{d1}$

4.10. Chọn D. Động năng chuyển động quay của vật rắn $W_d = \frac{I\omega^2}{2} = 59{,}20J$.

4.11. Chọn C. Áp dụng phương trình động lực học vật rắn chuyển động quay $M = I\gamma$, suy ra $\gamma = \frac{M}{I} \Rightarrow \gamma = 15$ rad/s^2, vận tốc góc của vật rắn tại thời điểm t = 10s là $\omega = \omega_0 + \gamma t = 150$ rad/s và động năng của nó khi đó là $E_d = \frac{I\omega^2}{2} = 22{,}5$ kJ.

4.12. Chọn B. Chọn gốc thế năng ở vị trí cân bằng khi vật nằm ngang

+ Cơ năng ban đầu W = 0

+ Khi thanh quay đến vị trí thẳng đứng $W = \frac{1}{2}I\omega^2 - \frac{1}{2}mgL = 0$

+ Giải ra ta được $\omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$

4.13. Chọn C. $I = 1{,}95.10^{-46}$ kg.m^2; $W_d = 3{,}9.10^{-23}$ J.

a) $I = \sum m_i r_i^2 = m\left(\frac{d}{2}\right)^2 + m\left(\frac{d}{2}\right)^2 = m\frac{d^2}{2} = \left(\frac{2{,}66.10^{-26}\,kg}{2}\right)(1{,}21.10^{-10}\,m)^2$

$I = 1{,}95.10^{-46}$ kg.m^2.

b) $W_d = \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2}\left(1,95.10^{-46}\ \text{kg.m}^2\right)\left(2,0.10^{12}\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)^2$

$W_d = 3,9.10^{-22}$ J.

(động năng tịnh tiến của phân tử ôxi ở nhiệt độ phòng bằng $6,2.10^{-21}$ J).

4.14. Chọn D. Động năng bằng nhau nên $I_1\omega_1{}^2 = I_2\omega_2{}^2 \Rightarrow 9\omega_1{}^2 = 4\omega_2{}^2 \Rightarrow \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2}{3}$

Tỷ giữa hai mô men động lượng $\frac{L_1}{L_2} = \frac{I_1\omega_1}{I_2\omega_2} = \frac{9.2}{4.3} = \frac{3}{2}$.

4.15. Chọn D. Tốc độ góc $\omega = 2\pi n = 20\pi = 62,8$ rad/s.

Động năng của vật quay quanh trục đi qua khối tâm:

$W = \frac{1}{2} I\omega^2 = 0,5.12,3.62,8^2 = 24\ 600$ J.

4.16. Chọn D. $I = 6\ 741,6$ kg.m^2; $W_d = 9,96.10^8$ J.

a) $I = 3.\frac{1}{3}.240.5,3^2 = 6\ 741,6$ kg.m^2. b) $W_d = 3.6\ 741,6.\left(\frac{350.2\pi}{60}\right)^2 = 9,96.10^8$ J.

4.17. Chọn C.

Động năng tịnh tiến bằng: $W_1 = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2}.2.5,3.10^{-26}.500^2 = 1,325.10^{-20}$ J.

Động năng quay bằng: $W_2 = \frac{2}{3} W_1 = \frac{2}{3} 1,325.10^{-20}$ J

Vận tốc góc bằng: $\omega = \sqrt{\frac{2W_2}{I}} = \sqrt{\frac{2.2.1,325.10^{-20}}{3.2.1,94.10^{-46}}} \approx 2,113.10^{12}$ rad/s.

4.18. Chọn D

Mô men quán tính :$I = \frac{2}{5} mR^2 = 0,4.5,98.10^{24}.(6,37.10^6)^2 = 9,71.10^{37}$ kg.m^2 .

Động năng quay: $W_d = \frac{1}{2} I\omega^2 = 2,54.10^{29}$ J.

4.19. Chọn B. 10J.

Động năng quay của vật rắn $W_d = \frac{1}{2} I\omega^2$ Ở đây $\omega = 2\pi n = 2.\pi 10 = 20.\pi$

Vậy $W_d = \frac{1}{2} I\omega^2 = \frac{1}{2} 5.10^{-3}.20^2\pi^2 = 10$J

CHƯƠNG 2

DAO ĐỘNG CƠ HỌC

CHỦ ĐỀ I

ĐẠI CƯƠNG VỀ DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Dao động điều hòa

a) Dao động (cơ học) là một chuyển động qua lại xung quanh một vị trí cân bằng. *Dao động tuần hoàn* là dao động mà trạng thái chuyển động của vật được lặp lại như cũ sau những khoảng thời gian bằng nhau. Sau một khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ thì vật thực hiện được một dao động toàn phần hay một chu trình.

Chu kỳ T là một khoảng thời gian vật thực hiện được một dao động toàn phần (đơn vị chu kỳ là giây (s)).

Tần số f là số lần dao động trong một đơn vị thời gian (1 giây), đơn vị tần số là *héc*, ký hiệu Hz.

Công thức: $$f = \frac{1}{T} \qquad (1.1)$$

b) Dao động điều hòa: là dao động tuần hoàn mà phương trình dao động có dạng một hàm cosin hoặc sin của thời gian nhân với một hằng số:

$$x = A\cos(\omega t + \varphi) \text{ hoặc } x = A\sin(\omega t + \varphi) \qquad (1.2)$$

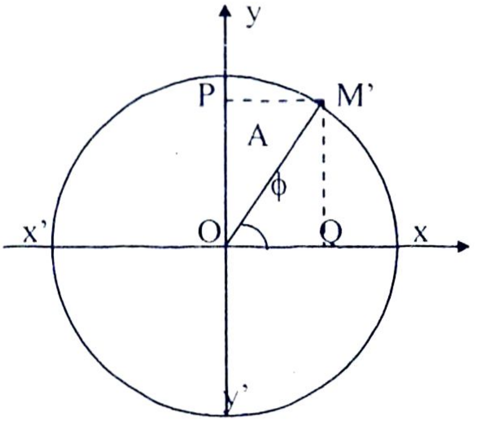
+ x là li độ dao động, x là độ lệch khỏi vị trí cân bằng có đơn vị đo là m,cm

+ A biên độ dao động là li độ cực đại có đơn vị đo là m, cm

+ ω là tần số góc của dao động, ω là một đại lượng trung gian cho phép tính tần số $f = \frac{\omega}{2\pi}$ và chu kỳ $T = \frac{2\pi}{\omega}$ của dao động điều hòa; ω có đơn vị là radian/giây (rad/s).

+ Góc $\alpha = \omega t + \varphi$ gọi là *pha*, nó xác định trạng thái dao động ở thời điểm t. φ gọi là *pha ban đầu*, lúc t = 0. Pha có đơn vị là radian.

c) Biểu diễn dao động bằng phương pháp Frenen: Một dao động điều hòa có thể coi là hình chiếu của một điểm M chuyển động tròn đều (trên một đường tròn bán kính A), xuống một đường thẳng bất kỳ nằm trong mặt phẳng của đường tròn. Người ta thường chọn đường thẳng ấy là đường kính x'Ox vuông góc với trục x'Ox là trục dùng để tính pha $\Phi = \widehat{MOQ}$ (Hình.1.1).



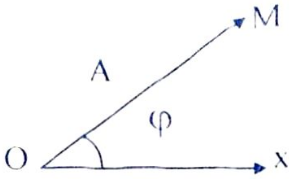
Hình 1.1

Vận tốc góc của chất điểm M chuyển động tròn đều là tần số góc ω của dao động điều hòa. Hình chiếu Q của M xuống trục $\Delta(x)$ có chuyển động là dao động điều hòa mô tả bằng hàm cosin:

$$x = A\cos(\omega t + \varphi)$$

Ta cũng có thể chiếu M xuống trục y'Oy: điểm chiếu P có chuyển động là dao động điều hòa mô tả bằng hàm sin: $x_1 = A\sin(\omega t + \varphi)$.

Trong phương pháp vectơ quay của Fre-nen, mỗi dao động điều hòa được biểu diễn bằng một vectơ $\vec{OM}$ có môđun bằng biên độ A, quay quanh gốc O của vectơ với vận tốc góc bằng tần số góc ω. Tại thời điểm ban đầu $\vec{OM}$ tạo với trục Ox một góc φ. Hình chiếu của $\vec{OM}$ lên trục Ox là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ biểu diễn li độ dao động điều hòa. (Hình 1.2)



Hình 1.2

d) Vận tốc, gia tốc của dao động điều hòa

Li độ dao động điều hòa có dạng: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ (Hoặc $x = A\sin(\omega t + \varphi)$)

Vận tốc của dao động điều hòa bằng đạo hàm của li độ nên có dạng:

$v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ (Hoặc $x = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$)

Gia tốc của dao động điều hòa bằng đạo hàm bậc nhất của vận tốc hoặc bậc hai của li độ và có dạng: $a = v' = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$ (Hoặc $x = -\omega^2 A\sin(\omega t + \varphi)$)

2. Phương pháp giải toán.

Bài tập trong chủ đề này thường có 3 dạng chính :

a. Biết phương trình dao động suy ra các đại lượng khác: Ta dựa vào phương trình dao động đã cho, so sánh với phương trình cơ bản $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ để tìm ra A,ω,φ , lấy đạo hàm để tìm được v, a ,hoặc thay t để tìm ra x, v, a...

b. Viết phương trình dao động: Để viết phương trình dao động ta dựa vào phương trình cơ bản $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ kết hợp các giả thiết khác cùng các điều kiện ban đầu x_o, v_o tại $t = 0$ để tìm ra A,ω,φ thay vào phương trình cơ bản ta được kết quả.

c. Tìm các đại lượng đặc trưng của dao động: Để giải bài toán dạng này ta dựa vào phương trình dao động $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ hoặc $x = A\sin(\omega t + \varphi)$, hoặc phương trình vận tốc v, gia tốc a, và các công thức chu kì, tần số để tìm ra A,ω,φ ,T , f ...

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

1. Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **1.1**.Dao động điều hòa là gì?

A. Là một dao động tuần hoàn.

B. Là một dao động được mô tả bằng một hàm lượng giác.

C. Là một dao động được mô tả bằng một phương trình vi phân.

D. Là một dao động được mô tả bằng một phương trình dạng sin (hoặc cosin) theo thời gian nhân với một hằng số.

☐ **1.2**. Đối với một dao động tuần hoàn, khoảng thời gian ngắn nhất sau đó trạng thái dao động lặp lại như cũ gọi là:

A. Tần số dao động. B. Pha của dao động.

C. Chu kỳ dao động. D. Tần số góc.

☐ **1.3.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox với phương trình $= A\sin\omega t$. Nếu chọn gốc tọa độ O tại vị trí cân bằng của vật thì gốc thời gian $t = 0$ là lúc vật

A. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần dương của trục Ox.

B. qua vị trí cân bằng O ngược chiều dương của trục Ox.

C. ở vị trí li độ cực đại thuộc phần âm của trục Ox.

D. qua vị trí cân bằng O theo chiều dương của trục Ox.

☐ **1.4**. Trong dao động điều hòa, gia tốc của vật
A. tăng khi vận tốc của vật tăng.
B. giảm khi vận tốc của vật tăng.
C. không thay đổi.
D. tăng hay giảm tùy thuộc vào vận tốc ban đầu của vật lớn hay nhỏ.

☐ **1.5**. Phương trình dao động của một chất điểm có dạng $x = A\cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$. Gốc thời gian đã được chọn vào lúc
A. chất điểm có li độ $x = +A$.
B. chất điểm có li độ $x = -A$.
C. chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
D. chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

☐ **1.6**. Phương trình dao động của một chất điểm có dạng $x = A\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$. Gốc thời gian đã được chọn vào lúc
A. chất điểm có li độ $x = +\frac{A}{2}$.
B. chất điểm có li độ $x = -\frac{A}{2}$.
C. chất điểm qua vị trí có có li độ $x = +\frac{A}{2}$ theo chiều dương.
D. chất điểm qua vị trí có có li độ $x = +\frac{A}{2}$ theo chiều âm.

☐ **1.7.** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động $x = A\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$. Kết luận nào sau đây là đúng ?
A. Phương trình vận tốc của vật $v = A\omega\sin\omega t$.
B. Động năng của vật $E_d = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.
C. Thế năng của vật $E_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.
D. A, B, C đều đúng.

☐ **1.8.** Công thức nào sau đây **không thể** dùng biểu diễn tọa độ của một dao động điều hòa phụ thuộc thời gian?
A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$
B. $x = A\cos(\omega t + \varphi)$
C. $x = A\tan(\omega t + \varphi)$
D. $x = 1 + A\sin(\omega t + \varphi)$

☐ **1.9.** Dao động được mô tả bằng biểu thức có dạng $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A, ω và φ là những hằng số, được gọi là
A. Dao động tuần hoàn
B. Dao động tắt dần
C. Dao động điều hòa.
D. Dao động cưỡng bức

☐ **1.10.** Dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian $F = F_0 \sin\omega t$, được gọi là

A. Dao động tuần hoàn　　B. Dao động điều hòa

C. Dao động tắt dần.　　D. Dao động cưỡng bức

☐ **1.11.** Gia tốc của chất điểm dao động điều hòa bằng không khi:

A. li độ cực đại.　　B. li độ cực tiểu.

C. vận tốc cực đại hoặc cực tiểu.　　D. vận tốc bằng không.

☐ **1.12.**Trong dao động điều hòa, gia tốc biến đổi

A. cùng pha với vận tốc.　　B. ngược pha với vận tốc.

C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.　　D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với vận tốc.

☐ **1.13.** Hãy chỉ ra thông tin **không đúng** về dao động điều hòa của chất điểm:

A. Biên độ dao động là đại lượng không đổi

B. Động năng là đại lượng biến đổi.

C. Giá trị vận tốc tỉ lệ thuận với li độ.

D. Giá trị của lực tỉ lệ thuận với li độ.

☐ **1.14.**Cho dao động điều hòa có phương trình dao động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ trong đó A, ω, φ là các hằng số. Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Đại lượng φ gọi là pha dao động.

B. Biên độ A không phụ thuộc vào ω và φ, nó chỉ phụ thuộc vào tác dụng của ngoại lực kích thích ban đầu lên hệ dao động.

C. Đại lượng ω gọi là tần số dao động, ω không phụ thuộc vào các đặc điểm của hệ dao động.

D. Chu kỳ dao động được tính bởi $T = 2\pi\omega$.

☐ **1.15.**Trong chuyển động dao động điều hòa $x = \cos(\omega t + \varphi)$, những đại lượng dưới đây đạt giá trị cực đại tại pha $\Phi = \omega t + \varphi = \frac{5\pi}{2}$ là

A. Lực là vận tốc　　B. Động năng và vận tốc

C. Lực và li độ.　　D. Gia tốc và vận tốc

☐ **1.16.** Trong chuyển động dao động thẳng $x = \sin(\omega t + \varphi)$, những đại lượng dưới đây đạt giá trị cực đại tại pha $\Phi = \omega t + \varphi = \frac{5\pi}{2}$ là

A. Lực là vận tốc　　B. Li độ và vận tốc

C. Lực và li độ.　　D. Gia tốc và vận tốc

☐ **1.17.** Trong dao động điều hòa, giá trị gia tốc của vật :

A. Tăng khi giá trị vận tốc của vật tăng

B. Giảm khi giá trị vận tốc của vật tăng

C. Không thay đổi

D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị vận tốc ban đầu của vật lớn hay nhỏ

☐ **1.18.** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Hệ thức liên hệ giữa biên độ A, li độ x, vận tốc góc ω và vận tốc v có dạng như thế nào ?

A. $A^2 = x^2 - \frac{v}{\pi}$　　B. $A = x^2 + \frac{v}{\pi}$　　C. $A^2 = x^2 - \frac{v^2}{\pi^2}$.　　D. $A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\pi^2}$

☐ **1.19.** Vận tốc của chất điểm dao động điều hòa có độ lớn cực đại khi
A. li độ có độ lớn cực đại. B. gia tốc có độ lớn cực đại.
C. li độ bằng không. D. pha cực đại.

II. Bài tập trắc nghiệm

BÀI TOÁN I. Biết phương trình dao động suy ra các đại lượng đặc trưng khác

☐ **1.20.** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = -4\cos 5\pi t$ (cm). Biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động là
A. - 4 cm ; 0,4s ; 0. B. 4 cm ; 0,4s ; 0.
C. 4 cm ; 2,5s ; π rad. D. 4 cm ; 0,4s ; π rad.

☐ **1.21.** Phương trình dao động của một vật dao động điều hòa có dạng $x = 6\cos(10\pi t + \pi)$, x tính bằng centimet và t tính bằng giây. Biên độ, chu kỳ và pha ban đầu của dao động là
A. 6(cm); 0,032(s); 5 (rad). B. 6(cm); 0,032(s); 10 (rad).
C. 6(cm); 10π(s); π(rad). D. 6(cm); 0,2(s); π (rad).

☐ **1.22.** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động là $x = 5\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (x tính bằng centimet; t tính bằng giây; lấy $\pi^2 \approx 10$). Gia tốc của vật khi có li độ x = 3cm là
A. -12 (m/s^2) B. -120 (cm/s^2). C. 1,20 (m/s^2). D. -60 (cm/s^2).

☐ **1.23.** Một vật thực hiện dao động điều hòa dọc theo trục Ox theo phương trình:

$$x = 0{,}2\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (x: m; t: s).}$$

Các đại lượng : biên độ A ,tần số f, pha ban đầu φ, lần lượt bằng
A. 0,2m; 10Hz; π/6 rad. B. 0,2m; 10Hz; π/3rad.
C. 0,1m; 5Hz; π/3rad. D. 0,2m; 5Hz; π/6rad.

☐ **1.24.** Một vật thực hiện dao động điều hòa dọc theo trục Ox theo phương trình:

$$x = 0{,}2\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ (x: m; t: s).}$$

Li độ x của vật tại thời điểm t = 0,2s bằng
A.0,1m B. 0,2m. C. 0,1m. D. 0,12m.

☐ **1.25.** Phương trình dao động của một vật là: $x = 5\cos\left(4\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (x: cm; t :s)

Biên độ,tần số và li độ tại thời điểm t = 0,25s của dao động là
A. A= 5 cm; f = 1Hz; x = 4,33 cm. B. A= $5\sqrt{2}$ cm; f = 2Hz; x = 2,33 cm.
C. A= $5\sqrt{2}$ cm; f = 1Hz; x = 6,35 cm. D. A= 5 cm; f = 2Hz; x = 4,33 cm.

☐ **1.26.** Điểm M dao động điều hòa theo phương trình $x = 2{,}5\cos 10\pi t$ (cm). Khi pha dao động đạt giá trị $\frac{\pi}{3}$, thời điểm và li độ x lúc ấy bằng

A. $t = \frac{1}{30}$ s ; x = 1,5cm. B. $t = \frac{1}{30}$ s ; x = 1,25cm.

C. $t = \frac{1}{30}$ s ; x = 2,25cm. D. $t = \frac{1}{60}$ s ; x =1,25cm.

☐ **1.27.** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 3\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (x tính bằng cm và t tính bằng giây). Trong một giây đầu tiên từ thời điểm t = 0, chất điểm đi qua vị trí có li độ x = +1cm

A. 7 lần. B. 6 lần. C. 4 lần. D. 5 lần.

☐ **1.28.** Điểm M dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos 10\pi t$ (cm). Vào thời điểm nhỏ nhất nào thì li độ $x = 2\sqrt{3}$ (cm)?

A. $t = \frac{1}{10}$ s. B. $t = \frac{1}{30}$ s. C. $t = \frac{1}{40}$ s. D. $t = \frac{1}{60}$ s.

☐ **1.29.** Điểm M dao động điều hòa theo phương trình $x = 2{,}5\cos 10\pi t$ (cm). Vận tốc trung bình của chuyển động trong thời gian nửa chu kỳ từ lúc li độ cực tiểu đến lúc li độ cực đại là

A. 0,5m/s . B. 0,75m/s. C. 1m/s. D. 1,25 m/s.

BÀI TOÁN II: Viết phương trình dao động điều hòa.

☐ **1.30.** Li độ x của một dao động tử biến đổi điều hòa theo thời gian với tần số là 60 Hz, biên độ là 5cm. Biết vào thời điểm ban đầu x = 2,5cm và đang giảm. Phương trình dao động dưới dạng hàm cosin trong trường hợp này là

A. $x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). B. $x = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).

C . $x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). D. $x = 5\cos\left(120\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

☐ **1.31.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 10cm và tần số f = 2 Hz Phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian lúc vật đạt li độ cực đại là:

A. $x = 10\sin 4\pi t$ B. $x = 10\cos 4\pi t$ C. $x = 10\cos 2\pi t$. D. $x = 10\sin 2\pi t$

☐ **1.32.** Li độ của một dao động điều hòa là hàm cosin và bằng $\sqrt{3}$ cm. khi pha bằng $\frac{\pi}{3}$, tần số bằng 5 Hz. Phương trình dao động. Lấy gốc thời gian vào lúc li độ cực đại là

A. $x = \sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm). B. $x = 2\sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm).

C. $x = 2\sqrt{3}\cos\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). D $x = 2\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

☐ **1.33.** Một vật dao động điều hòa với biên độ 4cm, tần số 20Hz. Chọn gốc thời gian là lúc vật có li độ $2\sqrt{3}$ cm và chuyển động ngược chiều với chiều dương đã chọn. Phương trình dao động dưới dạng hàm sin của vật là

A. $x = 4\sin\left(40\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). B. $x = 4\sin\left(40\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm).

C. $x = 4\sin\left(40\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm). D. $x = 4\sin\left(40\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$ (cm).

☐ **1.34.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 4cm và chu kỳ T = 2s. Phương trình dao động của vật, chọn gốc thời gian là lúc nó đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương là

A. $x = 4\sin(\pi t)$ (cm). B. $x = 4\cos(2\pi t + \varphi)$ (cm).

C. $x = 4\sin\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm). D. $x = 4\cos(2\pi t + \pi)$ (cm).

☐ **1.35.** Một điểm dao động điều hòa theo hàm sin với chu kỳ 2s và có vận tốc 1m/s vào lúc pha dao động là $\frac{\pi}{4}$. Chọn gốc thời gian lúc li độ cực đại và dương. Phương trình dao động của điểm đó là:

A. $x = 0{,}45\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m). B. $x = 0{,}5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (m)

C. $x = 0{,}6\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m). D. $x = 0{,}45\sin(10\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

☐ **1.36.** Chất điểm thực hiện dao động điều hòa theo phương nằm ngang trên đoạn thẳng AB = 2a với chu kỳ T = 2s. Chọn gốc thời gian t = 0 khi chất điểm nằm ở li độ x = a/2 và vận tốc có giá trị âm. Phương trình dao động của chất điểm có dạng

A. $x = a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$. B. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$.

C. $x = 2a\sin(\pi t + \frac{5\pi}{6})$. D. $x = a\sin(\pi t + \frac{\pi}{6})$.

BÀI TOÁN III: Tìm các đại lượng đặc trưng của dao động.

☐ **1.37.** Một vật dao động điều hòa, có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 10cm. Biên độ dao động của vật là

A. 2,5cm. B. 5cm. C. 10cm. D. Kết quả khác.

☐ **1.38.** Một vật dao động điều hòa, có quãng đường đi được trong một chu kỳ là 16cm. Biên độ dao động của vật là

A. 4cm. B. 8cm. C. 16cm. D. 2cm.

☐ **1.39.** Một vật dao động điều hòa có chu kì là T. Nếu chọn gốc thời gian t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng, thì trong nửa chu kì đầu tiên, vận tốc của vật bằng không ở thời điểm

A. $t = \frac{T}{6}$. B. $t = \frac{T}{4}$. C. $t = .\frac{T}{8}$ D. $t = \frac{T}{2}$

☐ **1.40.** Biên độ của một dao động điều hòa là 0,50m. Li độ là hàm sin, gốc thời gian chọn vào lúc li độ cực đại. Xét trong chu kỳ dao động đầu tiên, pha của dao động ứng với li độ $x = 0{,}25\sqrt{3}$ m là

A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{2}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{2\pi}{3}$.

☐ **1.41.** Biên độ của một dao động điều hòa là 0,50m. Li độ là hàm sin, gốc thời gian chọn vào lúc li độ cực đại. Xét trong chu kỳ dao động đầu tiên, pha của dao động ứng với li độ x = 0,25m là

A. $\frac{5\pi}{6}$ B. $\frac{3\pi}{6}$ C. $\frac{\pi}{2}$ D. $\frac{5\pi}{3}$

☐ **1.42.** Một vật thực hiện dao động điều hòa với chu kỳ dao động T = 3,14s và biên độ dao động A = 1m. Tại thời điểm vật đi qua vị trí cân bằng, vận tốc của vật đó bằng bao nhiêu?

A. 0,5 m/s. B. 1 m/s. C. 2 m/s.. D. 3 m/s

☐ **1.43.** Một vật dao động điều hòa với phương trình $x = A\sin(\omega t + \varphi_0)$. Biết rằng trong khoảng $\frac{1}{60}$ giây đầu tiên, vật đi từ vị trí cân bằng và đạt được li độ $x = A\frac{\sqrt{3}}{2}$ theo chiều dương của trục Ox, tại vị trí li độ x = 2cm thì vận tốc của vật $v = 40\sqrt{3}\pi$ cm/s. Tần số góc và biên độ dao động của vật lần lượt bằng

A. 20π/s, 4cm B. 10π/s, 3cm C. 30π/s, 2cm D. 40π/s, 4cm

☐ **1.44.** Một vật dao động điều hòa dọc theo trục Ox, quanh vị trí cân bằng O với biên độ A và chu kỳ T. Trong khoảng thời gian $\frac{T}{4}$, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là

A. A. B. $\frac{3A}{2}$. C. $A\sqrt{3}$. D. $A\sqrt{2}$

☐ **1.45.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 4cm và chu kỳ T = 2s ,biết pha ban đầu bằng không.Li độ của vật tại thời điểm t = 5,5s là

A. 4cm. B. 2cm. C. - 4cm. D. 1,73cm.

☐ **1.46.** Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hòa với vận tốc bằng 1/2 vận tốc cực đại, vật có li độ là

A. $\frac{A\sqrt{3}}{2}$. B $\frac{A}{\sqrt{2}}$. C. $\frac{A}{\sqrt{3}}$. D. $A\sqrt{2}$.

☐ **1.47.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 4cm và chu kỳ T = 2s ,pha ban đầu bằng không. Xác định những thời điểm vật đi qua điểm có li độ x_1 = 2cm. Phân biệt lúc vật đi qua theo chiều dương và theo chiều âm.

A. $t = \frac{1}{6} + 2k$. vật qua x_1 theo chiều dương . $t = \frac{5}{6} + 2k$ (s) qua x_1 theo chiều âm.

B. $t = \frac{1}{3} + 2k$. vật qua x_1 theo chiều dương . $t = \frac{5}{3} + 2k$ (s) qua x_1 theo chiều âm.

C. $t = \frac{1}{6} + k$. vật qua x_1 theo chiều dương . $t = \frac{5}{6} + k$ (s) qua x_1 theo chiều âm.

D. $t = \frac{5}{6} + 2k$. vật qua x_1 theo chiều dương . $t = \frac{1}{6} + 2k$ (s) qua x_1 theo chiều âm.

☐ **1.48.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A = 2cm và tần số f = 2Hz.pha ban đầu bằng không. Thời điểm gần nhất vật đi qua điểm có li độ x = 1cm là

A. $t = \frac{1}{6}$ s. B. $t = \frac{5}{3}$. C. $t = \frac{1}{24}$ (s) D. $t = \frac{5}{6}$ (s)

☐ **1.49.** Một dao động điều hòa có chu kỳ T = 2s biên độ A = 2 cm. Vật đi từ x_1 = 1 cm thẳng ra biên rồi về đến $x_2 = \sqrt{3}$ cm hết thời gian ít nhất là

A. $\frac{1}{3}$ s. B. $\frac{5}{6}$ s. C. 0,5s và 1,5s. D. $\frac{2}{5}$ s.

CHỦ ĐỀ II

CON LẮC LÒ XO

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Con lắc lò xo.

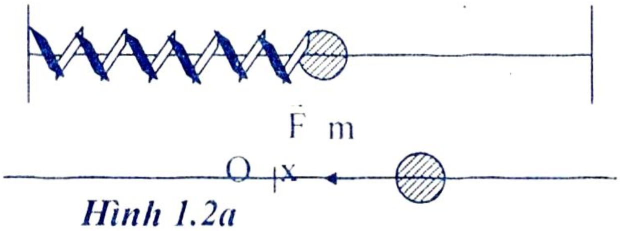
a) Định nghĩa :

Con lắc lò xo gồm một vật nặng gắn vào lò xo có khối lượng không đáng kể, đầu kia của lò xo cố định.

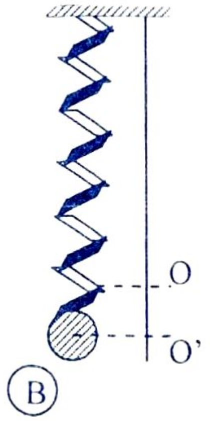
Con lắc lò xo có thể được đặt nằm ngang (h.12a) hoặc treo thẳng đứng (h.1.2b)

b) Phương trình chuyển động:

Xét con lắc lò xo nằm ngang như hình vẽ.



Hình 1.2a



Hình 1.2b

Đưa vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng O một đoạn, rồi thả ra. Vật nặng dao động qua lại hai bên O, chọn trục tọa độ Ox như hình vẽ. Gọi m : khối lượng vật nặng (kg)

k : độ cứng lò xo (N/m), bỏ qua ma sát và khối lượng lò xo.

Khi vật cách vị trí cân bằng một đoạn x, vật chịu tác dụng của ba lực :

Trọng lực $\vec{P} = m.\vec{g}$: phản lực $\vec{N}$ của thanh ngang và lực đàn hồi F = -kx của lò xo.

Trong đó : $\vec{P} + \vec{N} = \vec{0}$. Vậy hợp lực tác dụng lên vật nặng là F = -kx

Theo định luật II Niu-tơn:

Vật nặng thu gia tốc : $a = \frac{F}{m} = -\frac{kx}{m}$ mà a = x'' và đặt $\omega^2 = \frac{k}{m}$

Ta có: $x'' = -\frac{k}{m}x = -\omega^2 x$ (2.1)

Nghiệm phương trình (2.1) có dạng : $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ trong đó A, φ là những hằng số và $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ (2.2) $\Rightarrow v = x' = -\omega A\sin(\omega t + \varphi)$ (2.3)

$x'' = a = v' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$ (2.4)

Vậy $a = x'' = -\omega^2 x$

* *Kết luận*: Dao động của con lắc lò xo là một dao động có phương trình dao động dạng hàm cosin (hoặc sin), trong đó A, ω, φ là những hằng số. (A, ω đều dương) nên là dao động điều hòa. Phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ gọi là phương trình dao động điều hòa.

c) Tần số góc, chu kỳ và tần số:

+ Tần số góc của con lắc lò xo $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$;

+ Chu kỳ của con lắc lò xo: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ (2.5)

+ Tần số f của con lắc lò xo: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ (2.6)

Dao động của con lắc lò xo như trên được gọi là dao động tự do vì chu kỳ chỉ phụ thuộc vào m và k.

Vậy: Dao động tự do là dao động có chu kỳ chỉ phụ thuộc vào các đặc tính của hệ, không phụ thuộc vào yếu tố bên ngoài.

Hệ có thể thực hiện dao động tự do còn gọi là hệ dao động.

d) Năng lượng dao động: $W = W_đ + W_t = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2$ (2.7)

2. Phương pháp giải toán.

Trong chủ đề này có hai bài toán chủ yếu:

a) Bài toán 1: Dao động của con lắc lò xo.

Dựa vào các công thức về chu kì $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$, tần số $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$, kết hợp phương trình dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, phương trình vận tốc, gia tốc, lực và thế năng đàn hồi ... để giải.

b) Bài toán 2: Dao động của hệ con lắc lò xo mắc song song và nối tiếp.

Đối với bài toàn hệ con lắc lò xo, dùng động lực học ta chứng minh được rằng:

+ Hai lò xo k_1; k_2 nối song song thì độ cứng tương đương hệ hai lò xo $K = k_1 + k_2$.

Tần số góc và chu kì dao động của hệ là: $\omega = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}}$ và $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$ (2.8)

+ Hai lò xo k_1; k_2 mắc nối tiếp thì độ cứng tương đương của 2 lò xo là $K = \frac{k_1.k_2}{k_1 + k_2}$.

Tần số góc và chu kì dao động của hệ là:

$$\omega = \sqrt{\frac{k_1.k_2}{m(k_1 + k_2)}} \text{ và } T = 2\pi\sqrt{\frac{m(k_1 + k_2)}{k_1k_2}} \quad (2.9)$$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **2.1.** Con lắc lò xo đang cân bằng trên mặt phẳng nhẵn nằm ngang. Tác dụng một lực $\vec{F}$ không đổi dọc theo trục lò xo, lò xo giãn đoạn cực đại là Δl. Độ cứng của lò xo là:

A. $K = \frac{F}{\Delta l}$; B. $K = \frac{2F}{\Delta l}$; C. $K = \frac{F}{2\Delta l}$; D. $K = \frac{F}{3\Delta l}$

☐ **2.2.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ. Con lắc này đang dao động điều hòa theo phương nằm ngang. Lực đàn hồi của lò xo tác dụng lên viên bi luôn hướng

A. theo chiều dương quy ước. B. về vị trí cân bằng của viên bi.

C. theo chiều chuyển động của viên bi. D. theo chiều âm quy ước.

☐ **2.3.** Công thức nào sau đây **không thể** dùng biểu diễn chu kỳ của dao động điều hòa của con lắc lò xo?

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $T = \frac{2\pi}{\omega}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. D. $T = \frac{1}{f}$

☐ **2.4.** Công thức nào biểu diễn tần số góc của con lắc lò xo.

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$. C. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. D. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$

☐ **2.5.** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ có khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng k, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng tại nơi có gia tốc rơi tự do là g. Khi viên bi ở vị trí cân bằng, lò xo dãn một đoạn $\Delta\ell$. Chu kỳ dao động điều hòa của con lắc này là

A. $2\pi\sqrt{\frac{g}{\Delta\ell}}$. B. $2\pi\sqrt{\frac{\Delta\ell}{g}}$ C. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. D. $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$.

II. Bài tập trắc nghiệm

BÀI TOÁN I: Dao động của con lắc lò xo

☐ **2.6.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Quả cầu con lắc có khối lượng 100 g. Khi cân bằng, lò xo dãn ra một đoạn bằng 4cm so với chiều dài tự nhiên của nó. Cho con lắc dao động theo phương thẳng đứng. Lấy $g = \pi^2$ (m/s^2). Hỏi chu kì của con lắc bằng bao nhiêu?

A. 4 s. B. 0,4 s. C. 0,07 s. D. 1 s.

☐ **2.4.** Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho $g = 10\text{m/s}^2 \approx \pi^2\ \text{m/s}^2$. Chu kỳ dao động của vật là

A. 4s. B. 0,4s. C. 0,04s. D. 1,27s.

☐ **2.5.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kỳ 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho $g = 10\text{m/s}^2$. Độ cứng của lò xo là:

A. 640 N/m. B. 25 N/m. C. 64 N/m. D. 32 N/m.

☐ **2.6.** Treo quả nặng 200g vào một lò xo và cho dao động tự do, chu kỳ dao động là 2s. Độ cứng k của lò xo là

A. 2,04N/m. B. 1,97 N/m. C.3,12N/m. D. 2,21N/m.

☐ **2.7.** Khi gắn một vật có khối lượng m = 4kg vào một lò xo có khối lượng không đáng kể, nó dao động với chu kỳ T_1 = 1s. Khi gắn một vật khác khối lượng m_2 vào lò xo trên, nó dao động với chu kỳ T_2 = 0,5s. Khối lượng m_2 bằng

A. 0,5kg. B. 2kg. C. 1kg. D. 3kg

☐ **2.8.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng. Kích thích cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng. Chu kì và biên độ dao động của con lắc lần lượt là 0,4 s và 8cm. Chọn trục x`x thẳng đứng chiều dương hướng xuống, gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, gốc thời gian t = 0 khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Lấy gia tốc rơi tự do $g = 10\ \text{m/s}^2$ và $\pi^2 = 10$. Thời gian ngắn nhất kể từ khi t = 0 đến khi lực đàn hồi của lò xo có độ lớn cực tiểu là

A. $\frac{4}{15}$ s. B. $\frac{7}{30}$ s. C. $\frac{3}{10}$ s D. $\frac{1}{30}$ s

☐ **2.9.** Con lắc lò xo gồm một vật (quả lắc) khối lượng m_1, một lò xo có khối lượng không đáng kể và độ cứng k = 100 N/m thực hiện dao động điều hòa. Tại thời điểm t = 1s, li độ và vận tốc của vật lần lượt bằng x = 0,3m và v = 4 m/s.Biên độ dao động của vật là

A. 0,4m. B. 0,6m. C. 0,3m. D. 0,5m

☐ **2.10.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với biên độ 4cm, chu kỳ 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho $g = 10m/s^2$. Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào quả nặng là

A. 6,56N. B. 2,56N. C. 256N. D. 656N.

☐ **2.11.** Một con lắc lò xo gồm lò xo có độ cứng 20 N/m và viên bi có khối lượng 0,2 kg dao động điều hòa. Tại thời điểm t, vận tốc và gia tốc của viên bi lần lượt là 20 cm/s và 2 m/s^2. Biên độ dao động của viên bi là

A. 16cm. B. 4 cm. C. 4 3cm. D. 10 3 cm.

☐ **2.12.** Một vật treo vào lò xo làm nó dãn ra 4cm. Cho $g = 10\ m/s^2\ \pi^2\ m/s^2$. Biết lực đàn hồi cực đại, cực tiểu lần lượt là 10N và 6N. Chiều dài tự nhiên của lò xo 20cm. Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là

A. 25cm và 24cm B. 24cm và 23cm. C. 26cm và 24cm. D. 25cm và 23cm.

☐ **2.13.** Một lò xo có khối lượng nhỏ không đáng kể, chiều dài tự nhiên l_0, độ cứng k, treo thẳng đứng. Treo vật $m_1 = 100g$ vào lò xo thì chiều dài của nó là 31cm; treo thêm vật $m_2 = 100g$ vào lò xo thì chiều dài của lò xo là 32cm. Cho $g = 10m/s^2$. Độ cứng của lò xo là

A. 100 N/m. B. 1000 N/m. C. 10 N/m. D. 10^5 N/m.

☐ **2.14.** Một con lắc lò xo gồm viên bi khối lượng m và lò xo có độ cứng k = 100N/m; có chu kỳ dao động T = 0,314 (s) khối lượng của viên bi là:

A. 1kg. B. 0,75kg. C. 0,50kg. D. 0,25kg.

☐ **2.15.** Một con lắc lò xo dao động đàn hồi với biên độ A = 0,1m và chu kỳ T = 0,5s. Khối lượng của quả lắc m = 0,25kg. Lực đàn hồi cực đại tác dụng lên quả lắc là

A. Gần 4N. B. Gần 0,4N. C. Gần 10N. D. Gần 40N

☐ **2.16.** Trong một phút vật nặng gắn vào đầu một lò xo thực hiện đúng 40 chu kỳ dao động với biên độ là 8cm. Giá trị lớn nhất của vận tốc và gia tốc là:

A. $v_{max} = 0,4\ m/s.$; $a_{max} = 3,4\ m/s^2$. B. $v_{max} = 0,55\ m/s.$; $a_{max} = 2,6\ m/s^2$.

C. $v_{max} = 0,34\ m/s.$; $a_{max} = 1,4\ m/s^2$. D. $v_{max} = 0,63\ m/s.$; $a_{max} = 4,1\ m/s^2$.

☐ **2.17.** Viên bi m_1 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kỳ $T_1 = 0,6$ (s), viên bi m_2 gắn vào lò xo K thì hệ dao động với chu kỳ $T_2 = 0,8$ (s). Hỏi nếu gắn cả 2 viên bi m_1 và m_2 với nhau và gắn vào lò xo K thì hệ có chu kỳ dao động là

A. 0,6 (s). B. 0,8 (s). C. 1,0 (s.) D.0,7 (s)

☐ **2.18.** Khi gắn quả cầu m_1 vào lò xo, thì nó dao động với chu kỳ $T_1 = 0,3s$. Khi gắn quả cầu m_2 vào lò xo đó, thì nó dao động với chu kỳ $T_2 = 0,4s$. Khi gắn đồng thời cả m_1 và m_2 vào lò xo thì chu kỳ dao động là

A. 0,7s. B. 0,5s. C. 0,25s. D. 1,58s.

☐ **2.19.** Lần lượt treo hai vật m_1 và m_2 vào một lò xo có độ cứng k = 40 N/m và kích thích chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian nhất định, m_1 thực hiện 20 dao động và m_2 thực hiện 10 dao động. Nếu cùng treo cả hai vật đó vào lò xo thì chu kỳ dao động của hệ bằng $\frac{\pi}{2}$ s. Khối lượng m_1 và m_2 lần lượt bằng

A. 0,5kg, 1kg. B. 0,5kg, 2kg. C. 1kg, 1kg. D. 1kg, 2kg

☐ **2.20.** Một vật khối lượng m = 0,5kg được gắn vào một lò xo không trọng lượng có độ cứng k = 600 N/m dao động với biên độ A = 0,1m. Vận tốc của vật khi xuất hiện ở li độ x = 0,05m là

A. 5 m/s. B. 4 m/s. C. 3 m/s. D. 2 m/s

☐ **2.21.** Một con lắc lò xo dao động với biên độ A = 4cm, chu kỳ T = 0,5s. Vật nặng của con lắc có khối lượng là 0,4kg. Cơ năng của con lắc và độ lớn cực đại của vận tốc là

A. W = 0,06J ; V_{max} = 0,6 m/s. B. W = 0,05J ; V_{max} = 0,5 m/s.

C. W = 0,04J ; V_{max} = 0,4 m/s. D. W = 0,03J ; V_{max} = 0,3 m/s.

☐ **2.22.** Một con lắc lò xo dao động thẳng đứng có độ cứng k = 10 N/m. Quả lắc có khối lượng 0,4kg. Từ vị trí cân bằng người ta cấp cho quả lắc một vận tốc ban đầu v_o = 1,5 m/s theo phương thẳng đứng và hướng lên trên. Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, chiều dương cùng chiều với chiều vận tốc v_o và gốc thời gian là lúc bắt đầu chuyển động. Phương trình dao động có dạng:

A. $x = 0.15\sin(5t)$ (m). B. $x = 0.15\sin(5t - \frac{\pi}{2})$ (m)

C. $x = 0{,}3\sin(5t)$ (m). D. $x = 0{,}3\sin(5t + \frac{\pi}{2})$ (m).

☐ **2.23.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa với chu kỳ T = 5s. Biết rằng tại thời điểm t = 5s quả lắc có li độ $x_o = \frac{\sqrt{2}}{2}$ cm và vận tốc $v_o = \frac{\sqrt{2}}{5}\pi$ cm/s. Phương trình dao động của con lắc lò xo có dạng

A. $x = \sin(\frac{2}{5}\pi t + \frac{\pi}{4})$ (cm). B. $x = \sin(\frac{2}{5}\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm).

C. $x = \sqrt{2}\sin(\frac{2}{5}\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). D. $x = \sqrt{2}\sin(\frac{2}{5}\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm).

☐ **2.24.** Một con lắc lò xo có khối lượng m = 0,4 kg và độ cứng k = 40 N/m. Người ta kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn bằng 4cm và thả tự do. Phương trình dao động của vật nặng là

A. $x = 2\sin(100t + \frac{\pi}{2})$(cm). B. $x = 3\sin(100t + \frac{\pi}{2})$(cm).

C. $x = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})$(cm). D. $x = 5\sin(10t + \frac{\pi}{2})$(cm).

☐ **2.25.** Một con lắc lò xo có khối lượng m = 0,4 kg và độ cứng k = 40 N/m. Người ta kéo vật nặng ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn bằng 4cm và thả tự do. Vận tốc cực đại của vật nặng và cơ năng của vật nặng là

A. v_{max} = 20 cm/s; W =0,32 J. B. v_{max} = 50 cm/s; W =0,052 J.

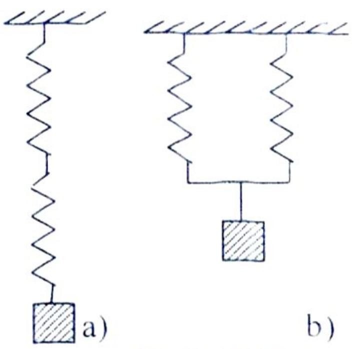
C. v_{max} = 40 cm/s; W =0,032 J. D. v_{max} = 60 cm/s; W =0,042 J.

☐ **2.26.** Một con lắc lò xo có khối lượng m = 0,4 kg và độ cứng k = 40N/m. Vật nặng ở vị trí cân bằng. Dùng búa gõ vào quả nặng, truyền cho nó vận tốc ban đầu bằng 20 cm/s. Phương trình dao động của quả nặng và vận tốc ban đầu của vật nặng để biên độ dao động của nó bằng 4cm là:

A. $x = 0{,}2\sin(10t)$ (m); v_o= 0,2 m/s. B. $x = 0{,}12\sin(10t)$ (m); v_o= 0,36 m/s

C. $x = 0{,}30\sin(10t)$ (m); v_o= 0,52 m/s. D. $x = 0{,}02\sin(10t)$ (m); v_o= 0,4 m/s

BÀI TOÁN II: Dao động của hệ con lắc nối tiếp hoặc song song.



Hình 3.27

☐ **2.27.** Có hai lòxo giống hệt nhau có độ cứng k = 2N/m. Nối hai lò xo liên tiếp (Hình 3.27a), rồi treo quả nặng 200g vào và cho dao động tự do. Chu kỳ dao động T của hệ là:

A. 2,0s. B. 2,0s. C. 2,83s . D. 4,21s.

☐ **2.28.** Có hai lòxo giống hệt nhau có độ cứng k = 2N/m. Nối hai lò xo song song (Hình 3.27b) rồi treo quả nặng 200g vào và cho dao động tự do. Chu kỳ dao động T của hệ là

A. 3,12s. B. 1,12s. C. 1,41s. D. 2,1s.

☐ **2.29.** Hai lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là k_1 = 1N/cm, k_2 = 150 N/m được treo thẳng đứng như hình 319b. Độ cứng của hệ hai lò xo trên là

A. 60 N/m. B. 250 N/m. C. 151 N/m. D. 0,993 N/m.

☐ **2.30.** Hệ hai lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng lần lượt là k_1 = 60 N/m, k_2 = 40 N/m đặt nằm ngang như hình 1.2, bỏ qua mọi ma sát. Vật nặng có khối lượng m = 600g. Lấy $\pi^2 \approx 10$. Tần số dao động của hệ là

A. 13 Hz. B. 1 Hz. C. 40 Hz. D. 0,03 Hz.

☐ **2.31.**Một lò xo có độ cứng K và 2 vật có khối lượng khác nhau m_1, m_2. Nếu dùng m_1 thì tần số riêng là ω_1. Nếu dùng m_2 thì tần số riêng là ω_2. Tần số riêng nếu ta dùng lò xo và khối lượng $m_1 + m_2$ là:

A. $\omega_1 + \omega_2$; B. $\dfrac{\omega_1\omega_2}{\omega_1 + \omega_2}$; C. $\dfrac{\omega_1\omega_2}{\sqrt{\omega_1 + \omega_2}}$; D. $\omega_1 - \omega_2$

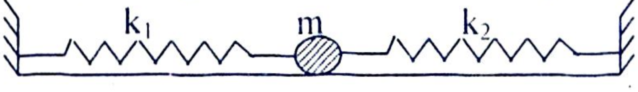
☐ **2.32.** Treo một quả nặng vào lò xo 1, nó dao động với chu kỳ T_1. Treo cùng quả nặng ấy vào lò xo 2, nó dao động với chu kỳ T_2. Nếu nối liên tiếp hai lò xo rồi treo vật nặng vào lò xo hợp thành thì vật nặng dao động với chu kỳ bằng bao nhiêu?

A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ B. $T = T_1 + T_2$ C. $T = \dfrac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$. D. $T = 2T_1 + T_2$

☐ **2.33.** Treo một quả nặng vào lò xo 1, nó dao động với chu kỳ T_1. Treo cùng quả nặng ấy vào lò xo 2, nó dao động với chu kỳ T_2. Hai lò xo cùng chiều dài. Nếu nối song song hai lò xo rồi treo vật nặng vào lò xo hợp thành thì chu kỳ dao động của vật nặng bằng bao nhiêu?

A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$. B. $T = T_1 + T_2$ C. $T = \dfrac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$ D. $T = 2T_1 + T_2$

☐ **2.34.** Một con lắc lò xo gồm một hòn bi khối lượng m gắn vào đầu của hai lò xo nằm ngang, hai lò xo này có cùng trục và ở hai phía khác nhau của hòn bi (Hình 3.34). Đầu kia của hai lò xo cố định. Độ cứng của hai lò xo lần lượt là k_1 và k_2. Hòn bi có thể dao động không ma sát dọc theo trục chung của hai lò xo. Tính chu kỳ dao động của con lắc.



Hình 3.34

A. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{2k_1 + k_2}}$ B. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m}{k_1 + k_2}}$ C. $T = \pi\sqrt{\dfrac{m}{k_1 + k_2}}$ D. $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{2m}{k_1 + k_2}}$

CHỦ ĐỀ III

CON LẮC ĐƠN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Con lắc đơn

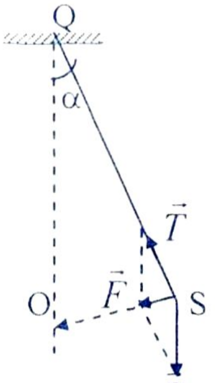
a) Định nghĩa: Con lắc đơn gồm một vật nặng treo vào một sợi dây, vật nặng có khối lượng m và kích thước rất nhỏ so với chiều dài sợi dây. Sợi dây mềm không giãn (độ dài l không đổi) và có khối lượng rất nhỏ so với m.(còn gọi là con lắc toán học)

b) Phương trình dao động:

Xét hệ dao động (hình vẽ)

Cho con lắc dao động với biên độ nhỏ, vật nặng có quỹ đạo là một cung tròn nhỏ (có thể xem như một đoạn thẳng).

Q : tâm (điểm treo); O : vị trí cân bằng; l : chiều dài dây (bán kính quỹ đạo), bỏ qua ma sát.Chọn chiều (+) từ trái qua phải. Vào thời điểm vật nặng cách vị trí cân bằng một đoạn s thì vật chịu tác dụng bởi 2 lực: Trọng lực $\vec{P} = m\vec{g}$ và sức căng $\vec{T}$ của sợi dây, mà $\vec{F}$ là hợp lực có phương coi như nằm trên đường thẳng quỹ đạo và chiều hướng về O.



Hình 4.1

Theo định luật II Niu tơn vật nặng thu gia tốc.

$$a = \frac{F}{m} = -\frac{P\sin\alpha}{m} = -\frac{g}{l}s = -\omega^2 s$$

(Do α bé nên $\sin\alpha \approx \alpha = \frac{S}{l}$ và đặt $\omega^2 = \frac{g}{l}$) => $s'' = -\omega^2 s$ .Giống dao động của con lắc lò xo ,nghiệm là $s = S_0\cos(\omega t + \varphi)$.

* ***Kết luận:*** Khi dao động với biên độ nhỏ, con lắc đơn dao động điều hòa với phương trình li độ : $s = S_0\cos(\omega t + \varphi)$, với $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ (3.1)

trong đó S_0, ω, φ là những hằng số. (S_0, ω đều dương)

Chu kỳ của dao động $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ (3.2).

và tần số $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$ (3.3)

Đối với các dao động nhỏ, tức là $\alpha \leq 10^0$ thì chu kỳ của con lắc đơn không phụ thuộc vào biên độ dao động.

* ***Chú ý:*** Tất cả những nhận xét đối với con lắc lò xo đều có thể áp dụng được đối với con lắc đơn. Chu kỳ dao động của con lắc đơn phụ thuộc độ lớn của gia tốc trọng trường và chiều dài dây treo.

2. Con lắc vật lí

Một con lắc vật lý gồm vật rắn có khối lượng m treo vào một điểm cố định.Vật rắn có thể quay quanh một trục nằm ngang, momen quán tính của vật đối với trục quay là I. Dưới tác dụng của trọng lực, vật dao động nhỏ với chu kỳ T.

Phương trình dao động của con lắc vật lí là $\alpha = \alpha_0\cos(\omega t + \varphi)$, với $\omega = \sqrt{\frac{mgd}{I}}$, m là khối lượng, d = OG, I là mô men quán tính. Chu kì dao động là: $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgd}}$ (3.4)

2. Phương pháp giải toán

+ Các bài tập về con lắc đơn liên quan đến chu kì dao động $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$

Từ công thức này ta có thể rút ra các công thức thức tính chiều dài l; gia tốc g.

+ Khi chiều dài l, gia tốc g biến đổi thì chu kì dao động của con lắc cũng biến đổi theo. Chiều dài có thể thay đổi theo nhiệt độ theo công thức $l = l_0(1 + \alpha t)$.

+ Gia tốc g có thể bị thay đổi khi thay đổi độ cao hoặc vĩ độ địa lí . Gia tốc cũng có thể thay đổi khi vật nặng chịu tác dụng các lực khác ngoài trọng lực, khi đó ta dùng khái niệm gia tốc biểu kiến g' và chu kì tính theo công thức: $T' = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **3.1.** Một con lắc đơn dao động với biên độ góc nhỏ. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp quả cầu con lắc ở vị trí cao nhất là 1s. Hỏi chu kì của con lắc là bao nhiêu?

A. 1 s. B. 0,5 s. C. 2 s. D. 4 s.

☐ **3.2.** Tần số dao động của con lắc đơn là

A. $f = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$. B. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$. C. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$. D. $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{k}}$.

☐ **3.3.** Công thức nào sau đây **không thể** dùng khi biểu diễn chu kỳ của dao động điều hòa của con lắc đơn?

A. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T = \frac{2\pi}{\omega}$ C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. D. $T = \frac{1}{f}$

☐ **3.4.**Chiều dài con lắc đơn (toán học) tăng gấp 4 lần, khi đó chu kỳ dao động của nó:

A. Tăng gấp 4 lần. B. Tăng gấp 2 lần.
C. Giảm xuống 2 lần. D. Giảm xuống 4 lần.

☐ **3.5.** Một con lắc đơn có chiều dài l = 1m. Khi quả lắc nặng m = 100g, nó dao động với chu kỳ T bằng gần 2s. Nếu treo thêm vào quả lắc một vật nữa nặng 100g thì chu kỳ dao động sẽ là

A. Gần 2s. B. Gần 4s. C. Gần 6s. D. Gần 8s

☐ **3.6.** Khi chuyển một đồng hồ quả lắc từ Xích Đạo lên Bắc Cực Trái Đất và sau đó lên Mặt Trăng. Đồng hồ đó:

A. Sẽ chạy nhanh hơn trên Bắc Cực và chạy chậm hơn trên Mặt Trăng
B. Sẽ chạy chậm hơn trên Bắc Cực và chạy nhanh hơn trên Mặt Trăng
C. Trên Bắc cực và trên xích đạo chạy nhanh như nhau, trên Mặt Trăng chạy chậm hơn.
D. Trên Bắc cực và trên xích đạo chạy nhanh như nhau, trên Mặt Trăng chạy nhanh hơn, vì trên đó không có khí quyển.

☐ **3.7.** Trong thời gian rơi tự do, con lắc còn thực hiện dao động không?

A. Nếu trước khi rơi con lắc đang dao động, thì trong thời gian rơi nó tiếp tục dao động

B. Do có lực cản của không khí, con lắc tiếp tục dao động nhưng với tần số thấp hơn so với trước đó

C. Do gia tốc trọng trường tăng, nên càng rơi xuống thấp con lắc càng dao động nhanh hơn, tức tần số dao động càng lớn hơn

D. Con lắc không dao động, vì mọi bộ phận của nó, kể cả điểm treo, đều rơi xuống đất với cùng gia tốc

☐ **3.8.** Lực kéo căng của sợi dây treo con lắc đơn khi dao động có giá trị

A. Như nhau tại mọi vị trí dao động

B. Lớn nhất tại vị trí cân bằng và lực này lớn hơn trọng lượng con lắc

C. Lớn nhất tại vị trí cân bằng và bằng trọng lượng con lắc

D. Nhỏ nhất tại vị trí cân bằng và bằng trọng lượng con lắc

☐ **3.9.** Một con lắc đơn được thả không vận tốc đầu từ vị trí có li độ góc α_o. Khi con lắc qua vị trí có li độ góc α thì vận tốc của con lắc là

A. $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_o)}$. B. $v = \sqrt{\frac{2g}{l}(\cos\alpha - \cos\alpha_o)}$

C. $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha + \cos\alpha_o)}$. D. $v = \sqrt{\frac{2g}{l}(\cos\alpha + \cos\alpha_o)}$

☐ **3.10.** Một con lắc đơn được thả không vận tốc đầu từ vị trí có li độ góc α_o. Khi con lắc qua vị trí cân bằng thì vận tốc của con lắc là:

A. $v = \sqrt{2gl(1 + \cos\alpha_o)}$. B. $v = \sqrt{\frac{2g}{l}(1 - \cos\alpha_o)}$

C. $v = \sqrt{2gl(1 - \cos\alpha_o)}$. D. $v = \sqrt{\frac{2g}{l}(1 + \cos\alpha_o)}$

☐ **3.11.** Một con lắc đơn được thả không vận tốc đầu từ vị trí có li độ góc α_o. Khi con lắc qua vị trí có li độ góc α thì lực căng của dây treo là

A. $T = mg(3\cos\alpha_o + 2\cos\alpha)$. B. $T = mg\cos\alpha$.

C. $T = mg(3\cos\alpha - 2\cos\alpha_o)$. D. $T = 3mg(\cos\alpha - 2\cos\alpha_o)$.

☐ **3.12.** Một con lắc đơn được thả không vận tốc từ vị trí có li độ góc α_o. Khi con lắc qua vị trí cân bằng thì lực căng của dây treo là

A. $T = mg(3\cos\alpha_o + 2)$. B. $T = mg(3 - 2\cos\alpha_o)$.

C. $T = mg$. D. $T = 3mg(1 - 2\cos\alpha_o)$.

☐ **3.13.** Phát biểu nào sau đây nói về dao động nhỏ của con lắc đơn là không đúng?

A. Độ lệch s hoặc li độ góc α biến thiên theo quy luật dạng sin hoặc cosin theo thời gian.

B. Chu kỳ dao động của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

C. Tần số dao động của con lắc đơn $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.

D. Năng lượng dao động của con lắc đơn luôn luôn bảo toàn.

☐ **3.14.** Chiều dài của con lắc vật lý được quy về chiều dài của con lắc toán học, nếu con lắc này có cùng:

A. Tần số dao động như con lắc vật lý. B. Mômen quán tính như con lắc vật lý

C. Khối lượng như con lắc vật lý. D. Biên độ dao động như con lắc vật lý

☐ **3.15.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động của con lắc đơn (bỏ qua lực cản của môi trường)?

A. Khi vật nặng ở vị trí biên, cơ năng của con lắc bằng thế năng của nó.

B. Chuyển động của con lắc từ vị trí biên về vị trí cân bằng là nhanh dần.

C. Khi vật nặng đi qua vị trí cân bằng, thì trọng lực tác dụng lên nó cân bằng với lực căng của dây.

D. Với dao động nhỏ thì dao động của con lắc là dao động điều hòa.

II. Bài tập trắc nghiệm

☐ **3.16.** Một con lắc đơn có khối lượng m = 100 g và dài $l = 1,4$ m. Con lắc dao động nhỏ tại một nơi có gia tốc rơi tự do là $g = 9,8\ m/s^2$. Hỏi chu kỳ dao động của con lắc bằng bao nhiêu?

A. 2,37 s. B. 16,6 s. C. 0,63 s. D. 20 s.

☐ **3.17.** Một con lắc đơn có dây treo dài l = 1m, vật nặng có khối lượng m dao động tại nơi có $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Chu kỳ dao động bé là:

A. T = 1s. B. T = 2s. C. T = 3,14s. D. T = 6,28s.

☐ **3.18.** Một con lắc đơn gồm một hòn bi nhỏ khối lượng m, treo vào một sợi dây không giãn, khối lượng sợi dây không đáng kể. Khi con lắc đơn này dao động điều hòa với chu kì 3 s thì hòn bi chuyển động trên một cung tròn dài 4 cm. Thời gian để hòn bi đi được 2 cm kể từ vị trí cân bằng là

A. 0,25 s. B. 0,75 s. C. 1,5 s. D. 0,5 s.

☐ **3.19.** Một con lắc đơn có dây treo dài l = 1m, vật nặng có khối lượng m dao động tại nơi có $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Kéo vật nặng ra khỏi phương thẳng đứng một góc 5^0 rồi buông nhẹ. Phương trình dao động theo góc lệch và cung lệch là

A. $\alpha = \frac{\pi^2}{12}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (rad); $s = \frac{\pi}{24}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

B. $\alpha = \frac{\pi}{12}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (rad); $s = \frac{\pi}{24}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m);

C. $\alpha = \frac{\pi}{36}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (rad); $s = \frac{\pi}{36}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m);

D. $\alpha = \frac{\pi}{36}\sin(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ (rad); $s = \frac{\pi}{36}\sin(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

☐ **3.20.** Một con lắc đơn có dây treo dài l = 1m, vật nặng có khối lượng m = 100g dao động tại nơi có $g = \pi^2 \frac{m}{s^2}$. Kéo vật nặng ra khỏi phương thẳng đứng một góc 5^0 rồi buông nhẹ. Vận tốc và động năng vật khi qua vị trí dây treo thẳng đứng là

A. v = 0,27 m/s; E_d = 0,03645J. B. v = 0,20 m/s; E_d = 0,002J.

C. v = 0,27 m/s; E_d = 0,003645J. D. v = 0,3 m/s; E_d = 0,0045J.

☐ **3.21**. Ở nơi mà con lắc đơn đếm giây có độ dài 1m thì con lắc đơn có độ dài 3m dao động với chu kỳ là:

A. 2,564s B. 5,763s C. 4,231s D. 3,464s

☐ **3.22** Có hai con lắc đơn có dây treo dài không bằng nhau, hiệu số độ dài của chúng là 28cm. Trong khoảng thời gian mà con lắc thứ nhất thực hiện được 6 chu kỳ vận tốc thì con lắc thứ hai thực hiện được 8 chu kỳ dao động. Độ dài của mỗi con lắc là

A. $l_1 = 64$cm ; $l_2 = 36$cm. B. $l_1 = 36$cm ; $l_2 = 42$cm.

C. $l_1 = 46$cm ; $l_2 = 32$cm D. $l_1 = 56$cm ; $l_2 = 28$cm.

☐ **3.23**. Có hai con lắc đơn mà chiều dài của chúng hơn kém nhau 22cm. Trong cùng một khoảng thời gian con lắc này thực hiện được 30 dao động thì con lắc kia thực hiện được 36 dao động. Chiều dài của mỗi con lắc là

A. 31cm và 9 cm. B. 72cm và 94cm. C. 72cm và 50cm. D. 31cm và 53cm.

☐ **3.24**. Hai con lắc đơn dao động ở cùng một nơi. Con lắc thứ nhất dao động với chu kỳ 1,5s, con lắc thứ hai dao động với chu kỳ 2s. Chu kỳ dao động của con lắc thứ ba có chiều dài bằng tổng chiều dài của hai con lắc trên là

A. 3,5s. B. 2,5s. C. 1,87s. D. 1,75s.

☐ **3.25**. Một con lắc đơn được dùng làm con lắc gõ dây có chu kỳ T = 2s ở trên mặt đất. Cho bán kính Trái Đất R = 6400km, $g_o = \pi^2$ (m/s^2) và chiều dài con lắc $l_o = 1$m. Đưa con lắc lên độ cao 5km, để chu kỳ không đổi thì phải thay đổi chiều dài con lắc là

A. Tăng chiều dài con lắc lên 1,001m. C. Giảm chiều dài con lắc xuống 0,9985m.

B. Giữ nguyên chiều dài con lắc D. Chiều dài mới của con lắc bằng 1,010m

☐ **3.26.** Một con lắc đơn đếm giây (tức là có chu kỳ bằng 2s) ở nhiệt độ 0^oC và ở nơi có gia tốc trọng trường là 9,81 m/s^2.Biết hệ số nở dài của dây treo con lắc là $1,2.10^{-5}$ độ $^{-1}$.Độ dài của con lắc và chu kỳ của con lắc đơn ở cùng vị trí, nhưng ở nhiệt độ 25^oC là

A. l = 0,95m; T= 2,05s . B. l = 1,05m; T= 2,1s.

C. l = 0,994m;T= 2,0003s. D. l = 0,956m; T= 2,0005s.

☐ **3.27.** Người ta đưa một đồng hồ quả lắc lên độ cao 10km. Biết bán kính Trái đất là 6400km. Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm :

A. 13,5s. B. 135s. C. 0,14s. D. 1350s.

☐ **3.28.** Một hòn bi nhỏ khối lượng m treo ở đầu một sợi dây và dao động. Nếu hòn bi được tích một điện tích q > 0 và đặt trong một điện trường đều có vectơ cường độ $\vec{E}$ thẳng đứng hướng xuống dưới thì chu kỳ dao động thay đổi so với khi chưa tích điện là

A. Tăng: $\frac{qE}{mg}$ lần. B. Giảm: $\frac{qE}{mg}$ lần

C. Giảm $\sqrt{1+\frac{qE}{mg}}$ lần. D. Tăng $\sqrt{1+\frac{qE}{mg}}$ lần.

☐ **3.29.** Một con lắc đơn dài 25cm, hòn bi có khối lượng 10g mang điện tích 10^{-4}C. Cho g bằng 10m/s^2. Treo con lắc đơn giữa hai bản kim loại song song, thẳng đứng, cách nhau 20cm. Đặt hai bản dưới hiệu điện thế một chiều 80V. Chu kỳ dao động của con lắc với biên độ nhỏ là

A. 0,91s. B. 0,96s. C. 2,92s. D. 0,58s.

☐ **3.30.** Một ôtô khởi hành trên đường nằm ngang đạt vận tốc 72 km/h sau khi chạy nhanh dần đều được quãng đường 100m. Con lắc đơn dài 1m treo trên trần ôtô.Cho $g = 10m/s^2$. Chu kỳ dao động nhỏ của con lắc đơn là

A. 0,62s. B. 1,62s. C. 1,97s. D. 1,02s.

☐ **3.31.** Mặt Trăng có khối lượng bằng $\frac{1}{81}$ khối lượng Trái Đất và có bán kính bằng $\frac{1}{3,7}$ bán kính Trái Đất. Chu kỳ dao động của con lắc thay đổi khi chuyển từ Trái Đất lên Mặt Trăng là

A. Tăng 1,57 lần. B. Giảm 2,43 lần. C. Tăng 2,43 lần. D. Giảm 2,41 lần.

☐ **3.32.** Mặt Trăng có gia tốc rơi tự do bằng 0,169 gia tốc rơi tự do ở Trái Đất.

Nếu muốn giữ nguyên chu kỳ như ở Trái Đất thì khi lên Mặt Trăng phải thay đổi độ dài của con lắc đơn bằng:

A. $l_l = 0,369l$. B. $l_l = 0,269l$. C. $l_l = 1,169\,l$. D. $l_l = 0,169l$.

☐ **3.33.** Một con lắc đơn được treo vào trần thang máy tại nơi có $g = 10\ m/s^2$. Khi thang máy đứng yên thì con lắc có chu kỳ dao động là 1s. Chu kỳ của con lắc đó khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $2,5m/s^2$ là

A. 0,89s. B. 1,12s. C. 1,15s. D. 0,87s.

☐ **3.34.** Một con lắc đơn được treo trong một thang máy. Khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc $\frac{1}{10}g$ thì chu kỳ dao động của con lắc thay đổi so với lúc thang máy đứng yên là

A. T' = 0, 85 T. B. T' = 0, 95 T C. T' = 1, 05 T. D. T' = 1,15 T.

☐ **3.35.** Một con lắc đơn có chiều dài l dao động điều hòa với chu kỳ T_1. Khi đi qua vị trí cân bằng dây treo con lắc bị vướng vào một chiếc đinh tại trung điểm của nó. Chu kỳ dao động mới tính theo chu kỳ T_1 ban đầu là

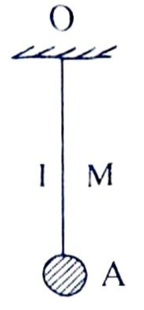
A. $\frac{T_1}{2}(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})$. B. $T_1(1 + \sqrt{2})$ C. $T_1 / \sqrt{2}$. D. $T_1\sqrt{2}$

☐ **3.36.** Một con lắc đơn có chu kì là 2(s) vị trí thẳng đứng của dây treo là OA. Đóng một cái đinh I ở ngang điểm chính giữa M của dây treo khi dây thẳng đứng, đinh chặn một bên của dây (Hình 3.36). Cho con lắc dao động.

Chu kỳ dao động của con lắc vướng đinh là:

A. T = 1,27 s. B. T = 1,47 s.

C. T = 1,517 s. D. T = 1,707s.



Hình 3.36

CHỦ ĐỀ IV

NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Năng lượng của dao động điều hòa

Năng lượng của dao động điều hòa của con lắc lò xo. Cơ năng W của con lắc lò xo, bao gồm:

a. Thế năng đàn hồi: Thế năng đàn hồi của lò xo là : $W_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{m\omega^2}{2}x^2$

Phương trình li độ của con lắc là: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$

Thế năng của vật bằng công của lực đàn hồi để đưa vật về vị trí cân bằng

$$W_t = \frac{1}{2}kx^2 \text{ với } [x = A\cos(\omega t + \varphi)] \Rightarrow W_t = \frac{1}{2}k.A^2\cos^2(\omega t + \varphi) \qquad (4.1)$$

b. Động năng của vật: Động năng của vật $W_đ = \frac{1}{2}mv^2$, trong đó v là vận tốc của vật, và m là khối lượng vật. Vậy $W_đ = \frac{1}{2}m.v^2$ [với $v = -A\omega\sin(\omega t + \varphi)$]

$$\Rightarrow W_đ = \frac{1}{2}m.A^2\omega^2\sin^2(\omega t + \varphi). \qquad (4.2)$$

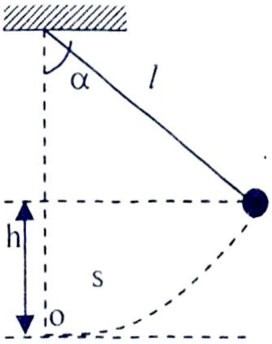
c. Cơ năng toàn phần của hệ :

$$W = W_t + W_đ = \frac{1}{2}kx^2 + \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}k.A^2\cos^2(\omega t + \varphi) + \frac{1}{2}m.A^2\omega^2\sin^2(\omega t + \varphi).$$

$$= \frac{1}{2}kA^2 = \text{hằng số. (với } k = m\omega^2) \qquad (4.3)$$

Kết luận: Cơ năng của một vật dao động điều hòa được bảo toàn. Trong suốt quá trình dao động, cơ năng không đổi và tỉ lệ với bình phương biên độ A của dao động .

Năng lượng của dao động điều hòa của con lắc đơn: Cần chú ý rằng khi xét phương trình chuyển động trên quỹ đạo thì ta coi quỹ đạo gần đúng là đường thẳng, nhưng khi xét năng lượng thì phải trở lại quỹ đạo tròn.



Hình 1.4

a) Thế năng của con lắc đơn là thế năng của vật có trọng lượng mg ở độ cao h, h có thể tính từ độ cao của gốc O (Hình1.4)

$$W_t = mgh = mgl(1 - \cos\alpha) \qquad (4.4)$$

$$W_t = 2mgl\sin^2\frac{\alpha}{2} \approx \frac{1}{2}mgl\alpha^2 = \frac{1}{2}m\frac{g}{l}s^2$$

trong đó $s = l\alpha$ là độ dài đại số của cung OM.

b) Động năng của con lắc đơn.

$W_đ = \frac{1}{2}mv^2$ trong đó v là vận tốc của vật nặng ở vị trí M, với s cho bởi $S = l.\alpha$

$$\text{Vậy : } W_đ = \frac{1}{2}m\omega^2(s_0^2 - s^2) \qquad (4.5)$$

c) Cơ năng của con lắc đơn $W = W_t + W_đ$.

$$W = \frac{1}{2}m\omega^2 s_0^2 = \frac{1}{2}m\frac{g}{l}s_0^2 \quad \text{với các góc } \alpha \text{ nhỏ, tức là với } s_0 << l. \qquad (4.6)$$

d. Định luật bảo toàn cơ năng: cơ năng của con lắc đơn không đổi trong suốt cả quá trình dao động và tỉ lệ với bình phương biên độ s_0^2.

*** Chú ý:** Năng lượng toàn phần của con lắc phụ thuộc sự kích thích ban đầu.

2. Phương pháp giải toán:

Dựa vào dao động đã cho,kết hợp sử dụng biểu thức:

Động năng của vật : $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m.A^2\omega^2\cos^2(\omega t + \varphi)$.

Thế năng đàn hồi của lò xo : $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}k.A^2\sin^2(\omega t + \varphi)$

Định luật bảo toàn cơ năng : $E = E_d + E_t = \frac{1}{2}k.A^2$ = hằng số để giải các bài toán.

Đối với con lắc đơn thì dùng biểu thức thế năng trọng trường $E_t = mgh = mgl(1 - \cos\alpha)$ thay thế cho biểu thức thế năng đàn hồi.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **4.1.** Cơ năng của một vật dao động điều hòa

A. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng một nửa chu kỳ dao động của vật.

B. tăng gấp đôi khi biên độ dao động của vật tăng gấp đôi.

C. bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng.

D. biến thiên tuần hoàn theo thời gian với chu kỳ bằng chu kỳ dao động của vật.

☐ **4.2.** Tìm đáp án **sai**.

Cơ năng của dao động tử điều hòa bằng

A. tổng động năng và thế năng vào thời điểm bất kỳ.

B. động năng vào thời điểm ban đầu.

C. thế năng ở vị trí biên.

D. động năng ở vị trí cân bằng.

☐ **4..3.** Khi nói về năng lượng trong dao động điều hòa, phát biểu nào **không đúng** ?

A. Tổng năng lượng là đại lượng tỉ lệ với bình phương của biên độ

B. Tổng năng lượng là đại lượng biến thiên theo li độ

C. Động năng và thế năng là những đại lượng biến thiên điều hòa

D. Tổng năng lượng của con lắc phụ thuộc vào kích thích ban đầu

☐ **4.4.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo khối lượng không đáng kể, độ cứng k, một đầu cố định và một đầu gắn với một viên bi nhỏ khối lượng m. Con lắc này đang dao động điều hòa có cơ năng

A. tỉ lệ nghịch với độ cứng k của lò xo.

B. tỉ lệ với bình phương biên độ dao động

C. tỉ lệ nghịch với khối lượng m của viên bi.

D. tỉ lệ nghịch với bình phương chu kì dao động.

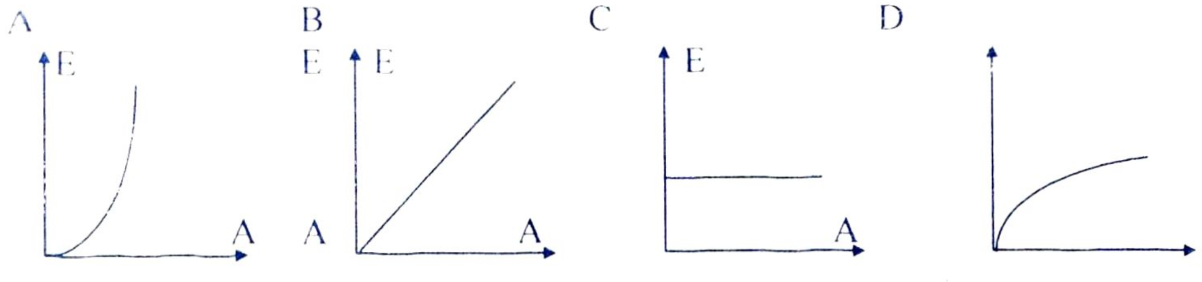
☐ **4.5.** Trong chuyển động dao động của con lắc lò xo, những đại lượng đạt giá trị cực đại tại pha $\varphi = \omega t + \varphi_o = 3\pi/2$ là

A. Thế năng và vận tốc.
B. Li độ và động năng.
C. Lực và thế năng.
D. Gia tốc và vận tốc.

☐ **4.6.** Một dao động điều hòa với chu kì T.Động năng của dao động điều hòa biến đổi theo thời gian

A. tuần hoàn với chu kỳ T.
B. như một hàm cosin.
C. không đổi.
D. tuần hoàn với chu kỳ $\frac{T}{2}$

☐ **4.7.** Đồ thị nào trình bày trên hình 4.7 diễn tả sự phụ thuộc của tổng năng lượng E của vật dao động điều hòa vào biên độ A ?



Hình 4.7

II. Bài tập trắc nghiệm.

☐ **4.8.** Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Lò xo có độ cứng k = 40 N/m. Khi quả cầu con lắc qua vị trí có li độ $x = -2$ cm thì thế năng của con lắc là bao nhiêu ?

A. - 0,016 J. B. 0,008 J. C. - 0,80 J. D. 0,016 J.

☐ **4.9.** Một con lắc lò xo dao động với biên độ $A = \sqrt{2}$ m. Vị trí (li độ) của quả lắc khi thế năng bằng động năng của nó là

A. 0,5m. B. 1,0m. C. 1,5m. D. 2,0m

☐ **4.10.** Một vật có khối lượng 2g dao động điều hòa với biên độ 2cm và tần số 5 Hz. Cơ năng của vật là

A. 2.10^{-4} J. B. 3.10^{-4} J. C. 4.10^{-4} J. D. 5.10^{-4} J.

☐ **4.11.** Một vật nặng 500g gắn vào lò xo dao động điều hòa trên quỹ đạo dài 20cm và trong khoảng thời gian 3 phút vật thực hiện 540 dao động. Cho $\pi^2 \approx 10$. Cơ năng của vật là

A. 2025 J. B. 0,9 J. C. 900 J. D. 2,025 J.

☐ **4.12.** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Cơ năng của vật là

A. 1,5 J. B. 0,36 J. C. 3 J. D. 0,18 J.

☐ **4.13.** Một vật có khối lượng 200g treo vào lò xo làm nó dãn ra 2cm. Trong quá trình vật dao động thì chiều dài của lò xo biến thiên từ 25cm đến 35cm. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Cơ năng của vật là

A. 1250 J. B. 0,125 J. C. 12,5 J. D. 125 J.

☐ **4.14.** Chất điểm có khối lượng m_1 = 50 gam dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_1 = \sin(5\pi t + \frac{\pi}{6})(\text{cm})$. Chất điểm có khối lượng m_2 = 100 gam dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng của nó với phương trình dao động $x_2 = 5\sin(\pi t - \frac{\pi}{6})(\text{cm})$. Tỉ số cơ năng trong quá trình dao động điều hòa của chất điểm m_1 so với chất điểm m_2 bằng

A. $\frac{1}{2}$. B. 2. C. 1. D. $\frac{1}{5}$.

☐ **4.15.** Tổng năng lượng của một vật dao động điều hòa $E = 3.10^{-5}$J. Lực cực đại tác dụng lên vật bằng $1,5.10^{-3}$N, chu kỳ dao động T = 2s và pha ban đầu $\varphi_o = \frac{\pi}{3}$. Phương trình dao động của vật có dạng:

A. $x = 0{,}02\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m) B. $x = 0{,}04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

C. $x = 0{,}2\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m). D. $x = 0{,}4\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m).

☐ **4.16.** Một vật nhỏ khối lượng m = 160 g gắn vào đầu một lò xo đàn hồi có độ cứng k = 100 N/m, khối lượng không đáng kể ; đầu kia của lò xo được giữ cố định. Tất cả nằm trên một mặt ngang không ma sát. Vật được đưa về vị trí mà tại đó lò xo dãn 5 cm và được thả ra nhẹ nhàng cho dao động. Vận tốc của vật khi vật về tới vị trí lò xo không biến dạng và khi vật về tới vị trí lò xo dãn 3 cm là :

A. $v_o = 2{,}25$m/s; v = 1,25 m/s. B. $v_o = 1{,}25$m/s; v = 1 m/s.

C. $v_o = 1{,}50$m/s; v = 1,25 m/s. D. $v_o = 0{,}75$m/s; v = 0,50 m/s.

☐ **4.17.** Một lò xo đàn hồi có độ cứng 200 N/m, khối lượng không đáng kể, được treo thẳng đứng. Đầu dưới của lò xo gắn vào vật nhỏ m = 400 g .Lấy g = 10 m/s^2.Vật được giữ tại vị trí lò xo không co dãn, sau đó được thả nhẹ nhàng cho chuyển động.Tới vị trí mà lực đàn hồi cân bằng với trọng lực của vật , vật có li độ và vận tốc là :

A. $\Delta l = 10^{-2}$ m; v = 0,25 m/s. B. $\Delta l = 1{,}210^{-2}$ m; v = 0,14 m/s.

C. $\Delta l = 2.10^{-2}$ m; v = 0,5 m/s. D. $\Delta l = 2.10^{-2}$ m; v = 0,45 m/s

CHỦ ĐỀ V

DAO ĐỘNG TỰ DO, TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC, CỘNG HƯỞNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Các dạng dao động:

a. Dao động tự do: Dao động của một vật mà xảy ra dưới tác dụng chỉ có nội lực gọi là dao động tự do.Dao động tự do còn gọi là dao động riêng.

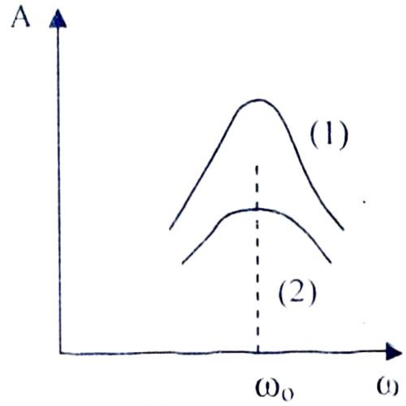
Chu kì dao động tự do chỉ phụ thuộc những đặc tính của hệ mà không phụ thuộc vào các yếu tố bên ngoài dao động của con lắc lò xo như trên được gọi là dao động tự do vì chu kỳ chỉ phụ thuộc vào m và k. Dao động của con lắc đơn cũng coi là dao động tự do vì chu kỳ chỉ phụ thuộc vào l và g tần số dao động này gọi là tần số riêng.

Hệ có thể thực hiện dao động tự do còn gọi là hệ dao động.

b. Dao động tắt dần: Khi có ma sát hay lực cản của môi trường thì dao động bị tắt dần, cơ năng của hệ dao động chuyển dần thành nhiệt. Biên độ dao động giảm dần.

c. Dao động cưỡng bức: Để cho một hệ dao động có tần số góc riêng ω_o không tắt dần người ta tác dụng vào hệ một ngoại lực biến thiên tuần hoàn với tần số Ω gọi là *lực cưỡng bức* $F = F_0\cos\Omega t$ *Dao động cưỡng bức* có tần số bằng tần số Ω của ngoại lực cưỡng bức.

d.Cộng hưởng: Khi $\Omega = \omega_o$ thì có hiện tượng *cộng hưởng* : biên độ của dao động cưỡng bức tăng nhanh đến một giá trị cực đại. Cực đại này càng lớn khi lực cản của môi trường càng nhỏ (hình 5.1: đường cong (1) ứng với lực cản nhỏ, đường cong (2) ứng với lực cản lớn).



Hình 5.1

c. Hệ tự dao động: Nếu hệ dao động bao gồm một bộ phận cung cấp năng lượng bù trừ được sự tiêu hao vì ma sát thì hệ có thể duy trì dao động riêng của mình. Hệ này gọi là *hệ tự dao động*, có tần số bằng tần số riêng ω_0 của hệ(dao động của đồng hồ)

2. Phương pháp giải toán:

Trong chủ đề này bài toán chủ yếu là bài toán xác định điều kiện cộng hưởng của một vật. Ta sử dụng điều kiện tần số ngoại lực phải bằng tần số riêng $\Omega = \omega_0$ để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **5.1.** Dao động tự do là

A. dao động dưới tác dụng của ngoại lực biến thiên tuần hoàn.

B. dao động có biên độ phụ thuộc vào quan hệ giữa tần số dao động riêng của hệ và tần số của ngoại lực.

C. dao động mà chu kỳ dao động của hệ chỉ phụ thuộc vào đặc tính của hệ không phụ thuộc các yếu tố bên ngoài.

D. dao động mà tần số của hệ phụ thuộc vào ma sát môi trường.

☐ **5.2.** Dao động tắt dần là

A. dao động của một vật có li độ phụ thuộc vào thời gian theo dạng sin.

B. dao động của hệ chỉ chịu ảnh hưởng của nội lực.

C. dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

D. dao động có chu kỳ luôn luôn không đổi.

☐ **5.3.** Dao động duy trì là dao động tắt dần mà người ta đã

A. làm mất lực cản của môi trường đối với vật chuyển động.

B. tác dụng ngoại lực biến đổi điều hòa theo thời gian vào vật dao động.

C. tác dụng ngoại lực vào vật dao động cùng chiều với chuyển động trong một phần của từng chu kỳ.

D. kích thích lại dao động sau khi dao động bị tắt hẳn.

☐ **5.4.** Phát biểu nào là **sai** khi nói về dao động tắt dần?

A. Biên độ của dao động giảm dần.

B. Cơ năng của dao động giảm dần.

C. Tần số dao động càng lớn thì sự tắt dần càng chậm.

D.Lực cản và lực ma sát càng lớn thì sự tắt dần càng nhanh.

☐ **5.5.** Dao động cơ học của con lắc vật lí trong đồng hồ quả lắc khi đồng hồ chạy đúng là dao động

A. duy trì. B. tắt dần. C. cưỡng bức. D. tự do.

☐ **5.6.** Điều kiện của sự cộng hưởng là

A.Chu kỳ của lực cưỡng bức phải lớn hơn chu kỳ riêng của hệ.

B. Lực cưỡng bức phải lớn hơn hoặc bằng một giá trị F_0 nào đó.

C. Tần số của lực cưỡng bức bằng tần số riêng của hệ dao động.

D. Tần số của lực cưỡng bức phải lớn hơn nhiều tần số riêng của hệ dao động.

☐ **5.7.** Dao động dưới tác dụng của một ngoại lực biến thiên điều hòa $F = F_0\sin(\omega t+\varphi)$ gọi là:

A. Dao động điều hòa. B. Dao động tắt dần.

C. Dao động cưỡng bức. D. Dao động tự do.

☐ **5.8.** Đối với cùng một hệ dao động thì ngoại lực trong dao động duy trì và trong dao động cưỡng bức cộng hưởng khác nhau vì

A. tần số khác nhau.

B. biên độ khác nhau.

C. pha ban đầu khác nhau.

D. ngoại lực trong dao động cưỡng bức độc lập đối với hệ dao động, ngoại lực trong dao động duy trì được điều khiển bởi một cơ cấu liên kết với hệ dao động.

☐ **5.9.** Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc

A. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật dao động.

☐ **5.10.** Khi nói về một hệ dao động cưỡng bức ở giai đoạn ổn định, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Tần số của hệ dao động cưỡng bức bằng tần số của ngoại lực cưỡng bức.

B. Tần số của hệ dao động cưỡng bức luôn bằng tần số dao động riêng của hệ.

C. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc vào tần số của ngoại lực cưỡng bức.

D. Biên độ của hệ dao động cưỡng bức phụ thuộc biên độ của ngoại lực cưỡng bức.

☐ **5.11.** Một con lắc lò xo gồm viên bi nhỏ khối lượng m và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 10 N/m. Con lắc dao động cưỡng bức dưới tác dụng của ngoại lực tuần hoàn có tần số góc ω_F. Biết biên độ của ngoại lực tuần hoàn không thay đổi. Khi thay đổi ω_F thì biên độ dao động của viên bi thay đổi và khi $\omega_F = 10$ rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại . Khối lượng m của viên bi bằng

A. 40 gam. B. 10 gam. C. 120 gam. D. 100 gam.

☐ **5.12.** Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 1s. Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc bằng

A. 50 cm/s. B. 100 cm/s. C. 25 cm/s. D. 75cm/s.

☐ **5.13.** Một hệ dao động chịu tác dụng của ngoại lực tuần hoàn $F_n = F_0 \sin 10\pi t$ thì xảy ra hiện tượng cộng hưởng. Tần số dao động riêng của hệ phải là

A. 10 Hz. B. 5π Hz. C. 5 Hz. D. 10π Hz.

☐ **5.14.** Phần đặt trên các lò xo của một xe ôtô có khối lượng M = 1000kg. Khi chở người có khối lượng tổng cộng m = 325 kg và đi trên đường xấu có những rãnh cách nhau 4m thì xe xóc mạnh nhất khi vận tốc của xe là v = 16 km/h. Lấy $g = 9{,}8\ m/s^2$. Tính độ cứng tổng cộng của các lò xo và khi mọi người ra khỏi xe thì phần thân xe có khối lượng M nâng lên bao nhiêu cm ?

A. $k = 54{,}6.10^3$; d = 4,5 cm. B. $k = 64{,}6.10^3$; d = 5 cm.

C. $k = 44{,}6.10^3$; d = 6 cm. D. $k = 64{,}6.10^3$; d = 6 cm.

☐ **5.15.** Xe ôtô có một bánh xe nặng, nhẹ quá mức so với 3 bánh còn lại làm cho cả xe dao động. Cái cần đổi số rung rất mạnh khi vận tốc của xe bằng v = 72 km/h. Biết bánh xe có bán kính R = 25cm Tần số dao động riêng của cần là

A. f = 20Hz . B. f = 12,7Hz. C. f = 25,4Hz. D. f = 38,1Hz

☐ **5.16.** Móc vào một lò xo treo thẳng đứng một vật bằng sắt có khối lượng 1kg thì lò xo dãn ra 0,5mm. Đặt dưới vật một nam châm điện nuôi bằng dòng xoay chiều có tần số f, lấy $g = 10\ m/s^2$. Tần số f để vật dao động mạnh nhất là

A. f = 22Hz . B. f = 15Hz. C. f = 11Hz. D. f = 30Hz

☐ 5.17. Một động cơ bị lệch trục, làm cho giá đỡ lúc lắc 2 lần trong mỗi vòng quay. Giá của động cơ có lắp một tần số kế gồm 2 thanh mỏng có tần số dao động riêng là 40, 30(Hz) Lúc t = 0 động cơ đang quay với vận tốc góc 30 vòng/s bắt đầu quay chậm dần đều. Nó dừng lại sau 1 phút. Trong quá trình này người ta thấy lần lượt các thanh bị rung mạnh vì cộng hưởng. Các thời điểm cộng hưởng của các thanh là

A 10s; 15s. B 22s; 34s. C. 20s; 30s. D. 40s; 60s.

CHỦ ĐỀ VI

TỔNG HỢP DAO ĐỘNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

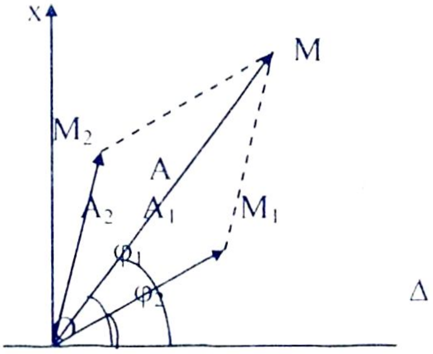
Tổng hợp hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số

Cho hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, có biên độ và pha khác nhau:

$$x_1 = A_1\cos(\omega t + \varphi_1) \qquad (6.1)$$

$$x_2 = A_2\cos(\omega t + \varphi_2) \qquad (6.2)$$

Người ta thường dùng *phương pháp véc tơ quay của Frexnen*: vẽ vectơ $\overrightarrow{OM_1}$ có mô đun bằng biên độ A, và làm với trục x một góc bằng φ_1 và vẽ véc tơ $\overrightarrow{OM_2}$ có mô đun bằng A_2 và làm với Ox một góc bằng φ_2 (h.6.1)



Hình 6.1

Véc tơ $\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OM_1} + \overrightarrow{OM_2}$ sẽ là vectơ biểu diễn dao động tổng hợp:

$$x = x_1 + x_2 = A\cos(\omega t + \varphi) \qquad (6.3)$$

Hình bình hành OM_1MM_2 không biến dạng khi quay

Biên độ A được tính từ hệ thức

$$A^2 = A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2\cos(\varphi_2 - \varphi_1) \qquad (6.4)$$

Pha ban đầu φ của dao động tổng hợp được xác định bởi:

$$\tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} \qquad (6.5)$$

Độ lệch pha của hai dao động: $\Delta\varphi = |\varphi_2 - \varphi_1|$ (6.6)

+ Trường hợp hai dao động là *cùng pha* khi $\Delta\varphi = n2\pi$, n là một số nguyên.

Biên độ của dao động tổng hợp là lớn nhất : $A = A_1 + A_2$ (6.7)

+ Trường hợp *ngược pha* khi $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$.

Biên độ của dao động tổng hợp A nhỏ nhất, $A = |A_1 - A_2|$ (6.8)

+ Trường hợp là *vuông pha* khi $\Delta\varphi = (2n + 1)\dfrac{\pi}{2}$.

Biên độ dao động tổng hợp là : $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2}$ (6.9)

Phương pháp giải toán:

+ Sử dụng các công thức 3,4,5 để tìm các đại lượng A, φ và viết phương trình dao động tổng hợp hoặc dùng hình học biểu diễn dao động bằng vectơ Frexnen như hình 4.1 từ đó dùng hình học tính toán xác định dao động tổng hợp của các dao động.

+ Các trường hợp đặc biệt: cùng pha, ngược pha, vuông pha ta sử dụng (7), (8), (9) để giải

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **6.1.** Hai dao động điều hòa ngược pha khi

A. $\varphi_2 - \varphi_1 = 2n\pi$. B. $\varphi_2 - \varphi_1 = n\pi$. C. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n - 1)\pi$. D. $\varphi_2 - \varphi_1 = (2n + 1)\pi$

☐ **6.2.** Nếu hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số, ngược pha thì li độ của chúng

A. luôn luôn cùng dấu.

B. trái dấu khi biên độ bằng nhau, cùng dấu khi biên độ khác nhau.

C. đối nhau nếu hai dao động cùng biên độ.

D. bằng nhau nếu hai dao động cùng biên độ.

☐ **6.3.** Hai dao động điều hòa cùng phương, có phương trình $x_1 = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$ và $x_2 = A\sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$ là hai dao động

A. ngược pha. B. lệch pha $\frac{\pi}{2}$. C. cùng pha. D. lệch pha $\frac{\pi}{3}$.

☐ **6.4.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về biên độ của dao động tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số?

A. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc độ lệch pha của 2 dao động thành phần.

B. Biên độ dao động tổng hợp phụ thuộc tần số của hai dao động thành phần.

C. Biên độ dao động tổng hợp lớn nhất khi hai dao động thành phần cùng pha.

D, Biên độ dao động tổng hợp bé nhất khi hai dao động thành phần ngược pha.

☐ **6.5.** Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hòa có phương trình dao động $x_1 = A_1\sin(\omega t + \varphi)$ và $x_2 = A_2\sin(\omega t + \varphi)$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp được xác định:

A. $\tan\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 - A_2\cos\varphi_2}$. B. $\tan\varphi = \dfrac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}$.

C. $\tan\varphi = \dfrac{A_1\cos\varphi_1 - A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 - A_2\sin\varphi_2}$. D. $\tan\varphi = \dfrac{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2}{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}$.

☐ **6.6.** Hai dao động điều hòa lần lượt có phương trình: $x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) và $x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{3}$

B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $-\frac{\pi}{3}$

☐ **6.7.** Hai dao động điều hòa lần lượt có phương trình :$x_1 = A_1\sin(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm) và $x_2 = A_2\sin(20\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm). Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $\frac{\pi}{6}$.

B. Dao động thứ nhất trễ pha hơn dao động thứ hai một góc $-\frac{\pi}{3}$

C. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{6}$.

☐ **6.8.** Hai dao động điều hòa, lần lượt có phương trình :$x_1 = 3\sin(20\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm) và $x_2 = 4\sin(20\pi t - \frac{8\pi}{3})$ (cm).Phát biểu nào sau đây là **đúng**?

A. Hai dao động x_1 và x_2 ngược pha nhau

B. Dao động x_2 sớm pha hơn dao động x_1 một góc -3π

C. Biên độ dao động tổng hợp bằng -1cm

D. Độ lệch pha của dao động tổng hợp bằng -2π

B. Bài tập trắc nghiệm

☐ **6.9.** Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, cùng biên độ và có các pha ban đầu là $\frac{\pi}{3}$ và $-\frac{\pi}{6}$. Pha ban đầu của dao động tổng hợp hai dao động trên bằng

A. $-\frac{\pi}{2}$

B. $\frac{\pi}{4}$

C. $\frac{\pi}{6}$.

D. $\frac{\pi}{12}$

☐ **6.10.** Cho hai dao động điều hòa cùng phương cùng tần số f = 5Hz, các biên độ $A_1 = A_2 = 4$cm, các pha ban đầu $\varphi_1 = \frac{\pi}{2}$; $\varphi_2 = \frac{\pi}{6}$. Dao động tổng hợp của hai dao động ấy là

A. $x = 4\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

B. $x = 4\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 4\sqrt{2}\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

D. $x = 4\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

☐ **6.11.** Một vật tham gia đồng thời hai dao động điều hòa cùng phương

$$x_1 = \sqrt{2}\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right)\text{(cm) và } x_1 = \sqrt{2}\sin\left(2t - \frac{\pi}{6}\right)\text{(cm).}$$

Phương trình dao động tổng hợp là

A. $x = \sqrt{2}\sin\left(2t + \frac{\pi}{6}\right)$(cm).

B. $x = 2\sqrt{3}\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right)$(cm).

C. $x = 2\sin\left(2t + \frac{\pi}{12}\right)$ (cm).

D. $x = 2\sin\left(2t - \frac{\pi}{6}\right)$ (cm).

☐ **6.12.** Hai dao động điều hòa xảy ra trên cùng một đường thẳng và cùng có chung điểm cân bằng với các phương trình: $x_1 = \sin(50\pi t)$ (cm) và $x_2 = \sqrt{3}\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của chúng có dạng

A. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) B. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm)

C. $x = 2\sin(50\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm). D. $x = 2\sin(50\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm)

☐ **6.13.** Hai dao động điều hòa xảy ra trên cùng một đường thẳng và cùng có chung điểm cân bằng với các phương trình: $x_1 = \sqrt{3}\sin(50\pi t)$ (cm) và $x_2 = \sqrt{3}\sin(50\pi t - \frac{\pi}{2})$ (cm). Phương trình dao động tổng hợp của chúng có dạng

A. $x = (1 + \sqrt{3})\sin(50\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). B. $x = \sqrt{6})\sin(50\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm).

C. $x = 2\sin(50\pi t - \frac{\pi}{3})$ (cm). D. $x = 2\sin(50\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm).

☐ **6.14.** Tổng hợp 2 dao động điều hòa cùng tần số có $A_1 = 2\sqrt{3}$ cm ; $\varphi_1 = \frac{5}{12}\pi$; $A_2 = 2$ cm; $\varphi_2 = -\frac{1}{12}\pi$. Biên độ và pha ban đầu dao động tổng hợp là

A. $A = 4\sqrt{3}$; $\varphi = \frac{\pi}{6}$ B. $A = 4$ cm ; $\varphi = \frac{5\pi}{6}$

C. $A = 4$ cm ; $\varphi = \frac{\pi}{4}$ D. $A = 4$ cm ; $\varphi = \frac{\pi}{6}$

☐ **6.15.** Bốn dao động cùng tần số có $A_1 = 2$ cm, $\varphi_1 = 0$; $A_2 = 4$ cm, $\varphi_2 = -\frac{2}{3}\pi$; $A_3 = 2\sqrt{3}$ cm, $\varphi_3 = \frac{\pi}{6}$; $A_4 = 6$ cm, $\varphi_4 = \frac{\pi}{3}$. Dao động tổng hợp của 4 dao động trên có biên độ và pha ban đầu là:

A. $A = 6$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{6}$ B. $A = 4$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{3}$

C. $A = 4\sqrt{3}$ cm, $\varphi = \frac{\pi}{6}$ D. Kết quả khác

☐ **6.16.** Dao động tổng hợp của hai dao động $x_1 = 5\sqrt{2}\sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm) và $x_2 = 10\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm) có phương trình :

A. $x = 5\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). B. $x = 5\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm)

C. $x = 5\sqrt{2}\sin\left(20\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm). D. $x = 5\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

☐ **6.17.** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số, có các phương trình dao động là: $x_1 = 3\sin(\omega t - \frac{\pi}{4})$ (cm) và $x_2 = 4\sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$ (cm). Biên độ của dao động tổng hợp hai dao động trên là

A. 12 cm. B. 5 cm. C. 1 cm. D. 7 cm.

☐ **6.18.** Dao động tổng hợp của hai dao động trên cùng một trục: $x_1 = 10\sin 2\pi t$ (cm) và $x_2 = 6\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})$ (cm) là

A. $x = 8{,}7\sin(2\pi t + 0{,}637)$ (cm). B. $x = 7{,}7\sin(2\pi t + 0{,}57)$ (cm).

C. $x = 6{,}7\sin(20\pi t + 0{,}637)$(cm). D. $x = 8{,}7\sin(2\pi t + 6{,}37)$ (cm)

☐ **6.19.** Cho hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình dao động lần lượt là $x_1 = 3\sqrt{3}\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$(cm) và $x_2 = 3\sqrt{3}\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$(cm). Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động trên bằng

A. 0 cm. B. $\sqrt{3}$ cm. C. $6\sqrt{3}$ cm. D. $3\sqrt{3}$ cm.

☐ **6.20.** Hiệu $x = x_1 - x_2$ của hai dao động trên cùng một trục $x_1 = 10\sin\omega t$ (cm) và $x_2 = 6\sin(\omega t + \frac{\pi}{3})$ (cm) là:

A. $x = 5{,}7\sin(\omega t + 0{,}537)$ (cm). B. $x = 8{,}7\sin(\omega t + 0{,}637)$ (cm)

C. $x = 7{,}7\sin(\omega t + 0{,}537)$ (cm). D. $x = 8{,}7\sin(\omega t - 0{,}637)$ (cm)

HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

Chương 2: DAO ĐỘNG CƠ HỌC

CHỦ ĐỀ I

1. Câu hỏi trắc nghiệm

1.1. Chọn D. **1.2.** Chọn C.

1.3. Chọn D. Với phương trình $x = A\sin\omega t$ khi $t = 0$ thì $x_o = 0$.

1.4. Chọn B

1.5. Chọn C. Khi $t = 0 \Rightarrow x = A\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0$.

$v = -\omega.A\sin\left(-\frac{\pi}{2}\right) = \omega.A > 0 \Rightarrow$ chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương

1.6. Chọn C. Khi $t = 0 \Rightarrow x = A\sin\left(+\frac{\pi}{6}\right) = \frac{A}{2}$

$v = \omega A\cos\left(+\frac{\pi}{6}\right) = \frac{\omega A\sqrt{3}}{2} > 0$

$\Rightarrow$ chất điểm qua vị trí có có li độ $x = +\frac{A}{2}$ theo chiều dương.

1.7. Chọn D **1.8.** Chọn C. $x = A\tan(\omega t + \varphi)$

1.9. Chọn C **1.10.** Chọn D.

1.11. Chọn C. **1.12.** Chọn D.

1.13. Chọn C. Vì $x \sim \sin(\omega t + \varphi_0)$ và $v \sim \cos(\omega t + \varphi)$, nên hai đại lượng này không thể tỷ lệ thuận với nhau

1.14. Chọn B

1.15. Chọn B. Khi pha bằng $\Phi = \frac{5\pi}{2}$ thì $\cos\Phi = 0$ và $\sin\Phi = 1$. Nếu $x = \cos(\omega t + \varphi)$ thì vận tốc và do đó cả động năng nữa đều tỉ lệ với $\sin\Phi = \sin(\omega t + \varphi)$. Vậy tại pha $\varphi = \frac{5\pi}{2}$ vận tốc và động năng đều nhận giá trị cực đại.

1.16. Chọn C. Khi pha bằng $\Phi = \frac{5\pi}{2}$ thì $\sin\Phi = 1$ và $\cos\Phi = 0$. Nếu $x = \sin(\omega t + \varphi)$ thì li độ, gia tốc và cả lực nữa đều tỉ lệ với $\sin(\omega t + \varphi)$. Vậy tại pha $\varphi = \frac{5\pi}{2}$ li độ và lực đều nhận giá trị cực đại.

1.17. Chọn B.

1.18. Chọn D. Từ các biểu thức li độ và vận tốc suy ra: $\frac{x^2}{A^2} + \frac{v^2}{\omega^2 A^2} = 1 \Rightarrow A^2 = x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

1.19. Chọn C.

II. Bài tập trắc nghiệm

BÀI TOÁN I. Biết phương trình dao động suy ra các đại lượng đặc trưng khác

1.20. Chọn D

1.21. Chọn C. So sánh với phương trình định nghĩa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ với phương trình dao động đã cho ta có :Biên độ $A = 6$(cm). Tần số góc là 10π (rad/s), từ đó chu kỳ dao động là: $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0{,}2$s. Pha ban đầu $\varphi = \pi$(rad)

1.22. Chọn B. Ta có $\omega = 2\pi \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2 = 40$. Vậy $a = -\omega^2 x = -120$ cm/s^2.

Gia tốc của vật khi có li độ $x = 3$cm là: -120 (cm/s^2).

1.23. Chọn D. So sánh phương trình đã cho với phương trình định nghĩa của dao động điều hòa $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ ta thu được: biên độ $A = 0{,}2$m, tần số góc $\omega = 10\pi$(rad/s) nên tần số $f = \frac{\omega}{2\pi} = 5$Hz, pha ban đầu $\varphi = \frac{\pi}{6}$.

1.24. Chọn C

Dao động điều hòa có biên độ $A = 0{,}2$m, tần số góc $\omega = 10\ \pi$/s, pha ban đầu $\varphi = \frac{\pi}{6}$,

Li độ tại thời điểm $t = 0{,}2$s là $x = 0{,}2\sin\left(10\pi.0{,}2s + \frac{\pi}{6}\right)$m $= 0{,}1$m

1.25. Chọn D.

Biên độ 5 cm; tốc độ góc 4π rad/s (12,56 rad/s); tần số $f = 2$Hz.

b) pha $= \frac{5\pi}{6}$; $x = 5\cos\frac{5\pi}{6} = 5\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = -4{,}33$ cm.

1.26. Chọn B. Vì rằng $10\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{30}$s ; $x = 2{,}5\cos\frac{\pi}{3} = 1{,}25$cm.

1.27. Chọn D. Chu kì dao động $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0{,}4s$. Trong 1s vật thực hiện 2,5 chu kì. Trong một chu kì vật qua vị trí có li độ $x = +1cm$ hai lần. Vậy trong một giây vật đi qua vị trí có li độ $x = +1cm$ là $2{,}5.2 = 5$ lần

1.28. Chọn D.

Vì rằng $x = 4\cos 10\pi t\ (cm) = 2\sqrt{3} \Rightarrow \cos 10\pi t\ (cm) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 10\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$

Thời điểm nhỏ nhất ứng với $k = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{60}s$.

1.29. Chọn A. Quãng đường và khoảng thời gian nửa chu kỳ, từ lúc li độ cực tiểu đến lúc li độ cực đại là $s = 2A$ và $t = 0{,}5T$. Vậy vận tốc trung bình trong khoảng thời gian nửa chu kỳ, từ lúc li độ cực tiểu đến lúc li độ cực đại là:

$$V_{tb} = \frac{2A}{\frac{T}{2}} = \frac{4A}{T} = \frac{4.2{,}5}{\frac{1}{5}} = 50\ cm/s = 0{,}5\ m/s.$$

BÀI TOÁN II: Viết phương trình dao động điều hòa.

1.30. Chọn A. Tần số góc của dao động là: $\omega = 2\pi f = 120\pi$ rad/s.A= 5cm; và khi t = 0 $\cos\varphi = \frac{1}{2}$ và đang giảm, như vậy $\varphi = \frac{\pi}{3}$ nên phương trình là $x = 5\cos\left(120\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm).

1.31. Chọn B. Ta có A = 10cm, $\omega = 2\pi f = 4\pi$.

Tại t = 0 thì x = 10, từ đó suy ra $\varphi = 0$.

Vậy: $x = 10\cos(4\pi t + \varphi) \Rightarrow x = 10\cos 4\pi t$

1.32. Chọn B. Phương trình tổng quát $x = A\cos(10\pi t + \varphi)$. Nếu lấy gốc thời gian vào lúc li độ cực đại thì $\varphi = 0$ và khi pha bằng $\frac{\pi}{3}$ thì $x = \sqrt{3}$ cm, suy ra $A\cos\frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$, tức là $A = 2\sqrt{3}$. Ta có phương trình : $x = 2\sqrt{3}\cos 10\pi t$ (cm)

1.33. Chọn B. Phương trình dao động có dạng : $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. Suy ra phương trình vận tốc $v = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.

Trong đó A = 4cm, $\omega = 2\pi f = 40\pi$ rad/s. Chọn gốc thời gian t = 0 vào lúc

$$x = 2\sqrt{3}\ cm \text{ và } v < 0 \Rightarrow \begin{cases} \sin\varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \cos\varphi < 0 \end{cases}$$

Giải hệ, viết phương trình dao động của vật là : $x = 4\sin\left(40\pi t + \frac{2\pi}{3}\right)$ (cm).

1.34. Chọn A. Dạng tổng quát $x = 4\sin(\pi t + \varphi)$ với điều kiện :

khi t = 0 thì x = 0. $\Rightarrow \sin(\varphi) = 0$ (1) và $v = x' = 4\pi\cos(\varphi) > 0$. (2)

Từ (1),(2) suy ra $\sin\varphi = 0$ và $\varphi = 0$.

Vậy phương trình dao động là : $x = 4\sin(\pi t)$ (cm).

1.35. Chọn A. Dạng tổng quát của phương trình dao động : $x = A\sin\left(\frac{2\pi}{T}t + \varphi\right)$.

Vận tốc của điểm dao động có biểu thức : $v = x' = \frac{2\pi}{T}A\cos\left(\frac{2\pi}{T}t+\varphi\right)$

Theo điều kiện cho ở đầu bài gốc thời gian lúc li độ cực đại và dương:

$v = 1 = \frac{2\pi}{T}A\cos\frac{\pi}{4}$, từ đó có thể tính được giá trị của biên độ A là: $A = \frac{T\sqrt{2}}{2\pi} = 0{,}45\text{m}$.

Nếu chọn gốc thời gian vào lúc x = A = 0,45m, ta có A = A sin φ => sin φ = 1 thì

$\varphi = \frac{\pi}{2}$ và $\omega = \frac{2\pi}{T} = \pi$, vậy phương trình dao động là: $x = 0{,}45\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

1.36. Chọn A.

Từ điều kiện ban đầu : t = 0, $x = \frac{a}{2}$, v < 0 suy ra $\frac{a}{2} = a\sin\varphi \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$ và $\varphi = \frac{5\pi}{6}$

Ta chọn $\varphi = \frac{5\pi}{6}$ vì khi đó v < 0. Vậy phương trình dao động có dạng:

$$x = a\sin\left(\frac{2\pi}{T}t+\frac{5\pi}{6}\right) = a\sin\left(\pi t + \frac{5\pi}{6}\right)$$

BÀI TOÁN III: Tìm các đại lượng đặc trưng của dao động.

1.37. Chọn B

Vì chiều dài quỹ đạo *l* = 2A, nên biên độ dao động của vật là : $A = \frac{10}{2} = 5\text{cm}$

1.38. Chọn A. Vì quãng đường đi được trong một chu kỳ là s = 4A, nên biên độ dao động của vật là $A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$.

1.39. Chọn B. Chọn t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng, thì $\frac{1}{4}$ chu kì nữa vật sẽ tới biên và vận tốc bằng không. Vậy trong nửa chu kì đầu tiên vận tốc bằng không khi $t = \frac{T}{4}$

1.40. Chọn D

$x = 0{,}5\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)$ trong chu kỳ dao động đầu tiên, pha biến đổi từ $\frac{\pi}{2}$ đến $\frac{5\pi}{2}$.

Ta có $x = 0{,}5\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right) = 0{,}25\sqrt{3}\text{ m} \Rightarrow \sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right) = 0{,}5\sqrt{3}\text{ m} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}$

1.41. Chọn A.

Ta có phương trình li độ $x = 0{,}5\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right)$ trong chu kỳ dao động đầu tiên, pha biến đổi từ $\frac{\pi}{2}$ đến $\frac{5\pi}{2}$. Ta có $x = 0{,}5\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right) = 0{,}25 \Rightarrow \sin\left(\omega t+\frac{\pi}{2}\right) = 0{,}5 \Rightarrow x = \frac{5\pi}{6}$.

1.42. Chọn C. $v_{max} = A\omega = A\frac{2\pi}{T} = 2\text{ m/s}$

1.43. Chọn A. Từ các điều kiện đã cho: $\frac{A\sqrt{3}}{2} = A\sin\left(\frac{\omega}{60}\right)$ và $A\omega\cos\left(\frac{\omega}{60}\right) > 0$

ta suy ra: $\sin\left(\frac{\omega}{60}\right) = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \frac{\pi}{3} = \frac{\omega}{60} \Rightarrow \omega = 20\ \pi/s$.

Tiếp theo từ các điều kiện: $x = 2cm = A\sin(20\pi t)$

và $v = 40\sqrt{3}\pi$ cm/s $= 20\pi A\cos(20\pi t)$ ta được: $\left(\frac{x}{A}\right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{3}}{A}\right)^2 = 1 \Rightarrow A = 4cm$.

1.44. Chọn D. Xung quang O trong khoảng thời gian $\frac{T}{4}$, quãng đường lớn nhất mà vật có thể đi được là $S = 2A\sin\frac{2\pi}{T}.\frac{T}{8} = 2A\frac{\sqrt{2}}{2} = A\sqrt{2}$

1.45. Chọn C. Thay vào phương trình dao động, ta có: $x = 4\sin(5{,}5\pi) = -4cm$.

1.46. Chọn A. Ta có : $V_{max} = A\omega$ và $V = \frac{1}{2}V_{max} = \frac{A\omega}{2} = A\omega\cos(\omega t + \varphi_o)$.

Từ phương trình cuối suy ra: $\cos(\omega t + \varphi_o) = \frac{1}{2}$ hay $\omega t + \varphi_o = \pm 2n\pi + \frac{\pi}{3}$ (n = 1, 2,...)

Vậy vật xuất hiện ở li độ: $x = A\sin\left(2n\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

1.47. Chọn A Pha đầu bằng không, phương trình có thể viết $x = 4\sin(\pi t)$. Vì $4\sin(\pi t) = 2$ từ đó suy ra rằng $\sin(\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$ và $\sin(\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$.

Khi $\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$ ta sẽ có: $t = \frac{1}{6} + 2k$ với k là số nguyên.) vật đi qua x_1 theo chiều dương.

Khi $\sin(\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)$ => $t = \frac{5}{6} + 2k$ (s) vật đi qua x_1 theo chiều âm.

1.48. Chọn C. Pha đầu bằng không, f = 2 Hz => $\omega = 4\pi$, phương trình có thể viết $x = 2\sin(4\pi t)$ .Vì $2\sin(4\pi t) = 1$ từ đó suy ra rằng:

$\sin(4\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$ và $\sin(4\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) \Rightarrow (4\pi t) = \left(\frac{5\pi}{6}\right) + 2k\pi$.

Khi $4\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$ => $t = \frac{1}{24} + 0{,}5k$.

Khi $\sin(4\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{5\pi}{6}\right) \Rightarrow t = \frac{5}{24} + 0{,}5k$ (s), với k là số nguyên vậy giá tri nhỏ nhất của t là $t = \frac{1}{24}$ (s)

1.49. Chọn C. Giả sử pha đầu bằng không,T = 2s => $\omega = \pi$ phương trình có thể viết $x = 2\sin(\pi t)$. Khi $x_1 = 1$ thì $2\sin(\pi t) = 1$ từ đó suy ra rằng $\sin(\pi t) = 0{,}5 = \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$

$\Rightarrow t = \frac{1}{6} + 2k$ với k là số nguyên .Ta chọn k = 0 => $t = \frac{1}{6}$ (s)

Khi về đến $x_2 = \sqrt{3}$ và $\sin(\pi t) = \sqrt{3} = \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)$. Khi $\pi t = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$ ta sẽ có

$\Rightarrow t' = \frac{2}{3}$ (s), vậy $\Delta t = t' - t = \frac{2}{3} - \frac{1}{6} = 0,5$ (s)

Nếu khi ra biên rồi về đến x_2 theo chiều ngược lại thì $\Delta t' = T - \Delta t = 1,5$ (s)

CHỦ ĐỀ II

Câu hỏi trắc nghiệm

2.1. Chọn A. **2.2.** Chọn B **2.3.** Chọn C. **2.4.** Chọn C **2.5.** Chọn B

Bài tập trắc nghiệm

BÀI TOÁN I: Dao động của con lắc lò xo

2.6. Chọn B

2.4. Chọn B. Sử dụng điều kiện cân bằng và công thức tính chu kỳ dao động của con lắc lò xo ta tìm được biểu thức: $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}} = 0.4s$. Chu kỳ dao động của vật là: 0,4s.

2.5. Chọn C. Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4\pi^2 0,4}{0,52} = 64$ N/m.

Độ cứng của lò xo là: 64 N/m.

2.6. Chọn B. Độ cứng k tính được theo công thức: $k = \frac{4\pi^2}{T^2}m = \frac{4.9,87}{4}.0,2 = 1,97$ N/m.

2.7. Chọn C. Từ các biểu thức : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

ta suy ra: $\frac{T_2^2}{T_1^2} = \frac{m2}{m1} \Rightarrow m_2 = m_1\frac{T_2^2}{T_1^2} = 1$ kg.

2.8. Chọn B

2.9. Chọn D. Tại t = 1s : $x = 0,3m = A\sin(\omega t + \varphi)$ và $v = 4$ m/s $= A\omega\cos(\omega t + \varphi)$

với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10s^{-1}$. Vậy $A = \sqrt{x^2 + \frac{v^2}{\omega^2}} = 0,5m$.

2.10. Chọn A. $F_{max} = kx_{max} = k(\Delta l + A)$.

Từ điện kiện cân bằng: $mg = k\Delta l \Rightarrow \Delta l = \frac{mg}{k} = \frac{0,4.10}{64} = 0,0625m = 6,25cm$.

$F_{max} = 64.10,25.10^{-2} = 6,56N$

Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào quả nặng là : 6,56N.

2.11. Chọn B

Giả sử dao động có phương trình $x = A\sin\omega t$ => $v = x' = \omega A\cos\omega t = 0,2$ (m/s)

$a = -\omega^2 A\sin\omega t = 2$ (m/s^2) .Thế giá trị $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = 10$(rad/s) và bình phương hai phương trình, giải ra ta được A = 4cm.

2.12. Chọn D. $\frac{Fmax}{Fmin} = \frac{\Delta l + A}{\Delta l - A} \Rightarrow A = 1cm.$

$l_{max} = l_0 + \Delta l + A = 25cm.$ $l_{min} = l_0 + \Delta l - A = 23cm.$

Chiều dài cực đại và cực tiểu của lò xo trong quá trình dao động là: 25cm và 23cm.

2.13. Chọn A. Từ điều kiện cân bằng : $m_1g = k\Delta l_1 \Rightarrow m_1g = k(l_1 - l_0)$ (1)

Từ điều kiện cân bằng: $(m_1 + m_2)g = k\Delta l_2 \Rightarrow (m_1 + m_2)g = k(l_2 - l_0)$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $l_0 = 30cm$. Thay l_0 vào (1) ta được: Độ cứng của lò xo $l = 100$ N/m.

2.14. Chọn D.

2.15. Chọn A. Lực đàn hồi cực đại : $F_{max} = kA = m\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 A = 0,25.\frac{4\pi^2}{(0,5)^2}.0,1 \approx 4N.$

2.16. Chọn C. a) $v_{max} = \omega A = \frac{2\pi}{T}A = \frac{6,28}{\frac{60}{40}}.8 = 34$ cm/s = 0,34 m/s.

b) gia tốc cực đại $a = \omega^2 A = 140$ cm/s^2 = 1,4 m/s^2.

2.17. Chọn C. Từ các biểu thức : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$ và $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \sqrt{0,6^2 + 0,8^2} = 1s$$

2.18. Chọn B. Ta có $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{k}}$: $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{k}}$; $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}}$.

Rút m_1 và m_2 từ biểu thức của T_1 và T_2 thay vào T, ta có : $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 0,5s.$

Khi gắn đồng thời cả m_1 và m_2 vào lò xo thì chu kỳ dao động là : 0,5s.

2.19. Chọn B. Gọi T_1, T_2 và T lần lượt là chu kỳ dao động của vật m_1, m_2 và $m_1 + m_2$.

Ta có: $20T_1 = 10T_2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$ (1)

và $T = 2\pi\sqrt{\frac{m_1 + m_2}{k}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \frac{\pi}{2}(s) \Rightarrow T_1^2 + T_2^2 = 5T_1^2 = \frac{\pi^2}{4}(s^2)$ (2)

Từ (2) có : $\frac{20\pi^2 m_1}{k} = \frac{\pi^2}{4}(s^2) \Rightarrow 80m_1 = k(s^2) \Rightarrow m_1 = 0,5kg.$

Từ (1) $\Rightarrow \frac{16\pi^2}{k}m_1 = \frac{4\pi^2 m_2}{k} \Rightarrow m_2 = 2$ kg.

2.20. Chọn C. Tổng năng lượng của hệ là đại lượng bảo toàn:

$$E = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}kA^2.$$

Từ đây suy ra: $v = \sqrt{\frac{k(A^2 - x^2)}{m}} = 3$ m/s.

2.21. Chọn B.

a) Từ hai công thức $T = \frac{2\pi}{\omega}$ và $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$ suy ra rằng độ cứng k có biểu thức:

$$k = \frac{4\pi^2}{T^2}m = 63,1658 \approx 63,2 \text{ N/m}; \quad W = \frac{1}{2}kA^2 = 0,05 \text{ J}.$$

b) $v_{max} = \sqrt{\dfrac{2W}{m}} = 0,5$ m/s.

2.22. Chọn C. Từ các điều kiện ban đầu $t = 0$, $x = 0$ và $v(t = 0) = v_o = 1,5$ m/s suy ra :

$$A\sin\varphi_o = 0 \text{ và } A\omega\cos\varphi_o = 1,5 \text{ m/s.}$$

trong đó: $\omega = \sqrt{\dfrac{k}{m}} = \sqrt{\dfrac{10}{0,4}}$ (rad/s) = 5 (rad/s). Vậy $\varphi_o = 0$ và $A = \dfrac{1,5}{5}$ (m) = 0,3m.

Cuối cùng: $x = 0,3\sin 5t$.(m)

2.23. Chọn A. Thay các giá trị ban đầu : $t_o = 5$s, $x_o = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm và $v_o = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ cm/s với $\omega = \dfrac{2\pi}{T} = \dfrac{2}{5}$ (rad/s) vào các phương trình của li độ và vận tốc, ta được:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} = A\sin\left(\frac{2}{5}\pi t + \varphi_o\right) = A\sin\varphi_o \qquad (1)$$

$$\frac{\sqrt{2}}{5}\pi = \frac{2}{5}\pi A\cos\left(\frac{2}{5}\pi t + \varphi_o\right) = \frac{2}{5}\pi A\cos\varphi_o \qquad (2)$$

Từ (2) $\Rightarrow \dfrac{\sqrt{2}}{2A} = \cos\varphi_o$ và từ (1) $\Rightarrow \dfrac{\sqrt{2}}{2A} = \sin\varphi_o$, vậy $\varphi_o = \dfrac{\pi}{4}$. Thay giá trị φ_o vào 1 trong (2) biểu thức trên ta tìm được A = 1cm. Do đó: $x = \sin(\dfrac{2}{5}\pi t + \dfrac{\pi}{4})$ (cm)

2.24. Chọn C. Phương trình tổng quát có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$.Nếu chọn gốc thời gian là lúc thả vật ở li độ 4cm, thì: $A = A\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 1$ thì $\varphi = \dfrac{\pi}{2}$ và tần số góc là:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10\text{. Vậy: } x = 4\sin(10t + \frac{\pi}{2})\text{(cm)}$$

2.25. Chọn C. Biên độ dao động là:$A = 4\text{cm} = 4.10^{-2}$ m và tần số góc là:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{40}{0,4}} = 10 \text{ (rad/s). Vậy } v_{max} = \omega A = 10.4 = 40 \text{ cm/s.}$$

Cơ năng $W = \dfrac{1}{2}kA^2 = 0,032$ J hoặc $W = \dfrac{1}{2}mv_{max}{}^2 = 0,032$ J.

2.26. Chọn D. a) Dạng chung của phương trình dao động: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$

Chọn gốc thời gian là lúc gõ búa lên vật ở vị trí cân bằng và chiều dương của trục x là chiều gõ búa, ta có điều kiện ban đầu:

khi $t = 0$ thì $x = 0$ và $v = x' = 0,2$ m/s. Từ đó suy ra: $x(0) = A\sin\varphi = 0$ hay $\varphi = 0$ hoặc $\varphi = \pi$ (vì $x' > 0$ nên chỉ lấy $\varphi = 0$)

$v(0) = x'(0) = \omega A\cos 0 = 0,2$ hay là $A = 0,02$m. (Vì $\omega = 10$)

Vậy $x = 0,02\sin(10t)$ (m).

b) Vận tốc vật bằng v_o thì biên độ là A. Ta có: $\dfrac{1}{2}mv_o^2 = \dfrac{1}{2}kA^2$. Suy ra:

$$v_o = \sqrt{\frac{kA^2}{m}} = \sqrt{\frac{40.16.10^{-4}}{0,4}} = 4.10^{-1} = 0,4 \text{ m/s}$$

BÀI TOÁN II: Dao động của hệ con lắc nối tiếp hoặc song song.

2.27. Chọn C. Nếu nối hai lò xo liên tiếp (Hình 3.27a) thì với cùng lực kéo $\vec{F}$ lò xo hợp thành dài ra thêm một đoạn gấp hai lần so với độ dãn của một lò xo (dưới tác dụng của lực kéo $\vec{F}$). Vậy độ cứng k_1 của lò xo hợp thành (từ hai lò xo) chỉ bằng một nửa độ cứng k của một lò xo riêng biệt $k_1 = \frac{1}{2}k$. Chu kỳ T_1 của vật nặng treo trên lò xo hợp thành là: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{2m}{k}} = T\sqrt{2} = 2,83s$

2.28. Chọn C. Nếu nối hai lò xo song song (Hình 3.27b) thì khi có một lực $\vec{F}$ tác dụng, mỗi lò xo chỉ chịu một lực bằng $\frac{1}{2}$ của $\vec{F}$ và sẽ dãn ra một đoạn bằng $\frac{1}{2}$ so với độ dãn khi lực $\vec{F}$ chỉ tác dụng vào một lò xo. Vậy hai lò xo ghép song song cho một lò xo hợp thành có độ cứng k_2 lớn gấp 2 lần so với độ cứng của một lò xo $k_2 = 2k$.

Chu kỳ T_2 của vật nặng treo ở đầu lò xo ghép song song là:

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_2}} = 2\pi\sqrt{\frac{m}{2k}} = \frac{T}{\sqrt{2}} = 1,41s$$

2.29. Chọn B. Độ cứng lò xo 1 là $k_1 = 1N/cm = 100N/m$. Độ cứng của hệ hai lò xo mắc song song $k = k_1 + k_2 = 100 + 150 = 250$ N/m.

2.30. Chọn B. Độ cứng của hệ $k = \frac{k_1k_2}{k_1 + k_2} = \frac{60.40}{100} = 24$ N/m.

Tần số $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{24}{0,6}} = 1$ Hz. Tần số dao động của hệ là: 1 Hz.

2.31. Chọn C **2.32.** Chọn A. $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2}$ **2.33.** Chọn C. $T = \frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2 + T_2^2}}$

2.34. Chọn B. Với một li độ x, lực tác dụng là $F = -(k_1 + k_2)x$. Vậy: $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k_1 + k_2}}$

CHỦ ĐỀ 3: CON LẮC ĐƠN

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. Câu hỏi trắc nghiệm

3.1. Chọn C **3.2.**Chọn C **3.3.** Chọn A.

3.4. Chọn B. Chu kỳ con lắc tỷ lệ thuận với căn bậc hai của chiều dài con lắc, nên khi *l* tăng 4 lần thì T tăng 2 lần.

3.5. Chọn A. Dao động bé, chu kỳ con lắc đơn không phụ thuộc khối lượng của vật.

3.6. Chọn A. Do gia tốc trọng trường Trái Đất trên Bắc cực lớn hơn trên xích đạo và gia tốc trọng trường Mặt Trăng tại bề mặt Mặt Trăng nhỏ hơn gia tốc trọng trường Trái Đất trên xích đạo, nên kết quả A là đúng.

3.7. Chọn D.

3.8. Chọn B. Tại vị trí cân bằng, lực căng của sợi dây bằng: $T = m\frac{v^2}{l} + mg$, ở đây v là vận tốc cực đại tại vị trí cân bằng và *l* là chiều dài sợi dây.

3.9. Chọn A **3.10.** Chọn C **3.11.** Chọn C **3.12.** Chọn B
3.13. Chọn C **3.14.** Chọn A. **3.15.** Chọn C

II. Bài tập trắc nghiệm.

3.16. Chọn A

3.17. Chọn B. Ta có chu kỳ dao động bé: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2s$

3.18. Chọn B. Ta có $A = 2cm$, $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{3}$. Tại $t = 0$ vật ở vị trí cân bằng, tại thời điểm t vật có li độ 2cm ta có: $2\sin \omega t = 2 \Rightarrow \frac{2\pi}{3}t = \frac{\pi}{2} \Rightarrow t = \frac{3}{4} = 0{,}75(s)$

3.19. Chọn C. Ta có chu kỳ dao động bé: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2s$

Chọn gốc tọa độ tại vị trí cân bằng, phương trình dao động có dạng:

+ Theo góc lệch : $\alpha = \alpha_o\sin(\omega t + \varphi)$ với $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$ rad/s

$\alpha_o = 5^o = 5 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{36}$ rad

Chọn $t = 0$, lúc $\alpha = \alpha_o$ ta được : $\alpha_o = \alpha_o\sin\varphi \Rightarrow \sin\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$

Vậy phương trình dao động là: $\alpha = \frac{\pi}{36}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (rad)

+ Theo cung lệch: Thay $\alpha = \frac{S}{l}$ ta được: $s = S_o\sin(\omega t + \varphi)$ với $S_o = \alpha.l = \frac{\pi}{36}$(m)

Vậy: $s = \frac{\pi}{36}\sin(\pi t + \frac{\pi}{2})$ (m)

3.20. Chọn C. Ta có chu kỳ dao động bé:

$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi^2}} = 2s$, vậy $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$ rad/s

và $\alpha_o = 5^o = 5 \cdot \frac{\pi}{180} = \frac{\pi}{36}$ rad

Phương trình dao động có dạng: $s = S_o\sin(\omega t + \varphi)$ với $S_o = \alpha.l = \frac{\pi}{36}$(m)

Vậy : $s = \frac{\pi}{36}\sin(\pi t + \varphi)$ (m)

Vận tốc tại thời điểm t: $v = s' = \frac{\pi^2}{36}\cos(\pi t + \varphi)$ (m/s)

Khi dây treo thẳng đứng, vật m có vị trí thấp nhất nên thế năng bằng 0, từ đó vận tốc cực đại và bằng :

$v = v_{max} = \frac{\pi^2}{36}$(m/s) $\approx 0{,}27$ m/s $\Rightarrow E_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2}.0.1.0{,}27^2 = 0{,}003645J$

3.21. Chọn D. Ta có chu kì con lắc đơn đếm giây $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 2\ (s)$

Chu kì con lắc dài 3m là $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow T_2 = 2\sqrt{3} = 3{,}464$s.

3.22. Chọn A. Vì rằng: $6T_1 = 8T_2 \Leftrightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}.6 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}.8$. Từ đây suy ra $\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{8}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$

Lại biết rằng $l_1 - l_2 = 28$cm. Từ đây suy ra : $l_1 = 64$cm ; $l_2 = 36$cm.

3.23. Chọn C. $\frac{T1}{T2} = \sqrt{\frac{l_1}{l_2}} \Rightarrow \frac{l1}{l2} = \frac{25}{36}$; $l_2 - l_1 = 22$cm. Suy ra $l_2 = 72$cm và $l_1 = 50$cm.

3.24. Chọn B. Ta có: $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow l_1 = \frac{gT_1^2}{4\pi^2}$ (1) ; $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow l_2 = \frac{gT_2^2}{4\pi^2}$ (2)

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{g}} \Rightarrow l_1 + l_2 = \frac{gT^2}{4\pi^2} \quad (3)$$

Thay (1); (2) vào (3) ta được : $T = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = 2{,}5$s.

Chu kỳ dao động của con lắc có chiều dài bằng tổng chiều dài của hai con lắc là : 2,5s.

3.25. Chọn C. Ở mặt đất: $T_o = 2\pi\sqrt{\frac{l_o}{g_o}}$; Ở độ cao h : $T_h = 2\pi\sqrt{\frac{l_h}{g_h}}$

Muốn chu kì không đổi : $\Rightarrow \frac{To}{Th} = \sqrt{\frac{l_o g_h}{l_h g_o}} = 1$

$$\Rightarrow l_h = l_o\frac{gh}{go} = l_o\frac{G\frac{M}{(R+h)^2}}{G\frac{M}{R^2}} = l_o\left(\frac{R}{R+h}\right)^2 = l_o\left(\frac{1}{1+\frac{h}{R}}\right)^2 \approx l_o\left(1 - \frac{2h}{R}\right)$$

$= 1(1 - 0{,}0015)\text{m} \approx 0{,}9985\text{m}$.

3.26. Chọn C. Chiều dài: $l = 0{,}994$ m ; Chu kì $T = 2{,}0003$ s.

3.27. Chọn B. Độ biến thiên chu kỳ : $\Delta T = \frac{h}{R}T > 0$: đồng hồ chạy chậm.

Độ chậm trong một ngày đêm: $\Delta t = \frac{86400}{T}\Delta T = 86400.\frac{h}{R} = 135$s.

Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm : 135s.

3.28. Chọn C.

Sau khi được tích điện q và đặt trong điện trường E, hòn bi chịu một lực tổng hợp (không kể lực căng của dây treo) bằng trọng lực mg cộng với lực tĩnh điện qE :

$$F' = mg + qE$$

So với trước đó thì lực tác dụng tăng n lần: $n = \frac{F'}{F} = \frac{mg + qE}{mg} = 1 + \frac{qE}{mg}$

Điều đó tương đương với việc gia tăng gia tốc g của trọng trường n lần để trở thành $g' = ng$.

Chu kỳ dao động T' của con lắc khi có thêm lực điện là: $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = \frac{T}{\sqrt{n}}$

So với chu kỳ T trước đó thì T' giảm đi $\sqrt{1+\frac{qE}{mg}}$ lần.

3.29. Chọn B. Gia tốc trọng trường hiệu dụng được xác định bởi

$$\vec{P}' = \vec{P} + \vec{f} \Rightarrow g' = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qU}{md}\right)^2} = 10{,}77\,m/s^2 \Rightarrow T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} \approx 0{,}96s.$$

Chu kỳ dao động của con lắc với biên độ nhỏ là : 0,96s.

3.30. Chọn C. Gia tốc ôtô: $a = \frac{v^2}{2S} = \frac{20^2}{2.100} = 2m/s^2$.

Gia tốc trọng trường biểu kiến: $g' = \sqrt{g^2 + a^2} = 10{,}198\ m/s^2$

Chu kì con lắc: $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}} = 2\pi.0{,}31314 = 1{,}9675s \approx 1{,}97\ s$

3.31. Chọn C. Gọi R và M lần lượt là bán kính và khối lượng Trái Đất, g là gia tốc trọng trường ở mặt Trái Đất, R_1, M_1, g_1 là các đại lượng tương ứng đối với Mặt Trăng. Ta sẽ có: $g_1 = \frac{Ml}{M}.\frac{R^2}{R_1^2}g = \frac{3{,}72}{81}g = 0{,}169.g$

Gọi T và T_1 lần lượt là chu kỳ dao động của con lắc trên mặt Trái Đất và trên Mặt Trăng:

$$\frac{T_1}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_1}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}169}} = 2{,}43$$

3.32. Chọn D. Gọi T và T_1 lần lượt là chu kỳ dao động của con lắc trên mặt Trái Đất và trên Mặt Trăng , ta có : $\frac{Tl}{T} = \sqrt{\frac{g}{g_1}} = \sqrt{\frac{1}{0{,}169}} = 2{,}43$

Gọi l và l_1 là độ dài của con lắc trên Trái Đất và trên Mặt Trăng có cùng chu kỳ

$$2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g_1}} = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}.\ \text{Suy ra}\ l_1 = \frac{gl}{g}l = 0{,}169l.$$

3.33. Chọn A. Con lắc ngoài chịu tác dụng của trọng lực $\vec{P}$ còn chịu tác dụng của lực quán tính $\vec{f} = -m\vec{a}$. Do đó ta xem con lắc chịu tác dụng của trọng lực hiệu dụng $\vec{P}' = m\vec{g}'$ với $\vec{P}' = \vec{P} + \vec{f} \Rightarrow g' = g + a = 10 + 2{,}5 = 12{,}5\ m/s^2$. Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; $T' = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g'}}$.

Lập tỉ số: $\frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{g}{g'}} \Rightarrow T' = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = 1\sqrt{\frac{10}{12{,}5}} = 0{,}89s.$

Chu kỳ của thang máy khi thang máy đi lên nhanh dần đều với gia tốc 2,5 m/s^2 là 0,89s.

3.34. Chọn B. Trong thang máy, gia tốc biểu kiến của trọng trường: $g' = g + \frac{g}{10} = \frac{11}{10}g$

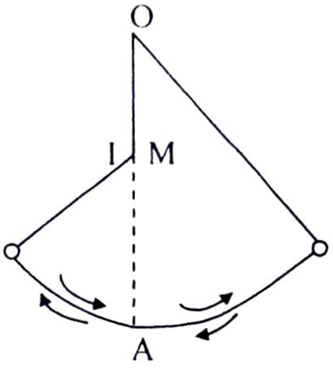
Chu kỳ dao động T' của con lắc trong thang máy chuyển động có gia tốc là :

$$T' = T\sqrt{\frac{g}{g'}} = T\sqrt{\frac{10}{11}} = 0,95T.$$

T là chu kỳ dao động của con lắc khi thang máy đứng yên.

3.35. Chọn A. Con lắc chuyển động tuần hoàn, mỗi chu kỳ gồm hai giai đoạn :

- Ở phía phải A con lắc có độ dài l = OA có nửa chu kỳ bằng $T_1/2$.
- Ở phía trái A con lắc có độ dài Ma = $\frac{1}{2}$ có nửa chu kỳ bằng $\frac{T_1}{2\sqrt{2}}$ (Hình 4.31G).



Hình 3.35G

Chu kỳ dao động đầy đủ là : $\frac{1}{2}T_1(1 + \frac{1}{\sqrt{2}})$.

3.36. Chọn D.

Con lắc chuyển động tuần hoàn, mỗi chu kỳ gồm hai giai đoạn :

- Ở phía phải A con lắc có độ dài l = OA có nửa chu kỳ bằng 1 s.
- Ở phía trái A con lắc có độ dài MA = $\frac{1}{2}$ có nửa chu kỳ bằng $\frac{1}{\sqrt{2}}$ s (Hình 4.31G).

Chu kỳ dao động đầy đủ là: $1 + \frac{1}{\sqrt{2}} = 1,707$s.

CHỦ ĐỀ IV. NĂNG LƯỢNG DAO ĐỘNG ĐIỀU HÒA

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. Câu hỏi trắc nghiệm.

4.1. Chọn C. Cơ năng của một vật dao động điều hòa bằng động năng của vật khi vật tới vị trí cân bằng

4.2. Chọn B. **4.3.** Chọn B. **4.4.** Chọn B

4.5. Chọn C. Li độ, gia tốc và do đó cả lực và thế năng nữa đều tỉ lệ với $\sin(\omega t + \varphi_o)$. Vậy tại pha $\varphi = \frac{3\pi}{2}$ lực và thế năng đều nhận giá trị cực đại.

4.6. Chọn D. Biểu thức của động năng $W_d = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2(\omega t + \varphi) = \frac{1}{4}m\omega^2A^2\,[1 - \cos^2(\omega t + \varphi)]$. Đó là một hàm tuần hoàn với chu kỳ $\frac{T}{2}$

4.7. Chọn A. Vì $E = \frac{1}{2}kA^2$

II. Bài tập trắc nghiệm.

4.8. Chọn B

4.9. Chọn B. Tại đây ta có : Khi thế năng bằng động năng

$W_t = W_d = 1/2$ W nên: $\frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{4}kA^2 \Rightarrow x = \frac{1}{\sqrt{2}}A = 1$m.

4.10. Chọn C

4.11. Chọn B. Biên độ dao động của vật A là : $A = \frac{20}{2} = 10cm = 10^{-1}m$.

Chu kỳ dao động : $T = \frac{t}{N} = \frac{3.60}{540} = \frac{1}{3}$ s; Tần số góc : $\omega = \frac{2\pi}{T} = 6\pi$ rad/s.

Cơ năng của vật $E = m\omega^2A^2 = \frac{1}{2}.0,5.36\pi^2.10^{-2} = 0.9$ J.

4.12. Chọn D. Biên độ dao động của vật: $A = \frac{lmax - lmin}{2} = 6cm = 6.10^{-2}m$.

Cơ năng của vật là : $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}100.36.10^{-4} = 0,18J$.

4.13. Chọn B. Từ điều kiện cân bằng, suy ra: $k = \frac{mg}{\Delta l} = \frac{0,2.10}{2.10^{-2}} = 100$ N/m.

Biên độ dao động : $A = \frac{lmax - lmin}{2} = 5cm$.

Cơ năng của vật : $E = \frac{1}{2}kA^2 = 0,125J$.

4.14. Chọn A. Cơ năng dao động là $W = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}\omega^2 mA^2$.

Lập tỷ và thế các giá trị ta được $\frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{2}$

4.15. Chọn B. $E = \frac{1}{2}kA^2 = 3.10^{-5}J \Rightarrow = \frac{6.10-5}{A2}$ (N/m) (1)

$F_{max} = kA = 1,5.10^{-3}N \Rightarrow k = \frac{1.5.10-3}{A}$ (N/m) (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{6.10-5}{A2} = \frac{1,5.10-3}{A} \Rightarrow A = 4.10^{-2} = 0,04m$.

Vậy ta có: $x = 0,04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

4.16. Chọn B. Áp dụng định luật bảo toàn cơ năng đàn hồi: $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$.

Tại vị trí ban đầu : vận tốc của vật bằng 0, độ biến dạng của lò xo bằng:

$\Delta l_o = 5$ cm : $W_o = \frac{1}{2}k(\Delta l_o)^2$

Cơ năng bảo toàn: $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 = \frac{1}{2}k(\Delta l_o)^2$. Suy ra: $v^2 = \frac{k}{m}[(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2]$

a/ Với Δt = 0 (lò xo không biến dạng): $v_o^2 = \frac{k}{m}(\Delta l_o)^2$

$$v_o = \sqrt{\frac{k}{m}}\Delta l_o = \sqrt{\frac{100}{0,16}}.5.10^{-2} = 1,25 m/s$$

b/ Với $\Delta l = 3$ cm : $v^2 = \dfrac{k}{m}[(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2]$; $v = \sqrt{\dfrac{k}{m}}\sqrt{(\Delta l_o)^2 - (\Delta l)^2} = 1$ m/s

4.17. Chọn D. a/ Tại vị trí O lò xo dãn Δl, trọng lực cân bằng với lực đàn hồi :

$mg = k\Delta l$ suy ra $\Delta l = \dfrac{mg}{k} = \dfrac{0{,}4.10}{200} = 2.10^{-2}$ m

b/ Chọn vị trí O làm mốc thế năng trọng trường, cơ năng được bảo toàn. Ta viết :
cơ năng = động năng + thế năng trọng trường + thế năng đàn hồi
Tại vị trí ban đầu : $W = 0 + mg\Delta l + 0$

Tại vị trí O : $W = \dfrac{1}{2}mv^2 + 0 + \dfrac{1}{2}k(\Delta l)^2$

$$W = mg\Delta l = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(\Delta l)^2$$

Ta suy ra : $v^2 = 2g\Delta l - \dfrac{k}{m}(\Delta l)^2 = 2.10.2.10^{-2} - \dfrac{200}{0{,}4}(2.10^{-2})^2 = 0{,}2$

$$v = 0{,}45 \text{ m/s}$$

CHỦ ĐỀ V: DAO ĐỘNG TỰ DO, TẮT DẦN, DAO ĐỘNG CƯỠNG BỨC, CỘNG HƯỞNG.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

5.1. Chọn C **5.2.** Chọn C **5.3.** Chọn C. **5.4.** Chọn C.
5.5. Chọn A **5.6.** Chọn C. **5.7.** Chọn C. **5.8.** Chọn D.
5.9. Chọn A. **5.10.** Chọn B

5.11. Chọn D. Khi $\omega_F = 10$ rad/s thì biên độ dao động của viên bi đạt giá trị cực đại nghĩa là khi đó có cộng hưởng nên

$$\omega_F = 10 \text{ rad/s} = \omega_{ch} = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{10}{100} = 0{,}1\text{ kg} = 100\text{g}$$

5.12. Chọn A
Nước trong xô sóng sánh mạnh nhất khi người đó đi với vận tốc: 50 cm/s.

5.13. Chọn C. Khi cộng hưởng $f = \dfrac{\omega}{2\pi} = 5\text{Hz}$

5.14. Chọn B. Giải:
+ Xóc mạnh nhất là có cộng hưởng với chu kỳ T bằng thời gian để đi 4m:

$v = 16$ km/h $= 4{,}44$ m/s, $T = \dfrac{4}{4{,}44} = 0{,}9$s. T cũng bằng chu kỳ riêng của các lò xo có độ cứng tổng cộng k: $T = 0{,}9 = 2\pi\sqrt{\dfrac{M+m}{k}}$.

Thay M + m = 1325 kg, ta tính được $k = 64{,}6.10^3$ N/m.

+ Độ co của lò xo tỉ lệ với lực nén. Mọi người ra khỏi xe thì lực nén lò xo giảm $F = 325.9{,}8 = 3185$N nên độ co của lò xo giảm $\dfrac{F}{k} = \dfrac{3185}{64{,}6.10^3} = 49$ mm ≈ 5 cm đó cũng là độ nhô lên của phần M.

5.15. Chọn B. *Đáp số*: f = 12,7 Hz.

5.16. Chọn C. Tần số của lực hút bằng tần số riêng của dao động:

$f' = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$. Vì mg = k.x nên ta tính được f '= 22Hz. Trong mỗi chu kỳ của dòng điện nam châm hút vật 2 lần. Vậy tần số dòng điện f = f '/2 = 11 Hz.

5.17. Chọn C. Vì giá đỡ lúc lắc 2 lần trong mỗi vòng quay nên ứng với các thời điểm thanh bị rung mạnh khi động cơ có vận tốc góc 20 v/s; 15 v/s;

Phương trình quay chậm dần đều giống như phương trình chuyển động chậm dần đều: $\omega(t) = \omega_o - at$; ω_o với $\omega(t)$ là các vận tốc góc ở các thời điểm 0 và t, tính theo vòng/s. a = - 0,5 vòng/s^2 là gia tốc góc Ta được: $t = \frac{\omega - \omega_o}{a}$. Thay các giá trị tương ứng của vận tốc góc thời gian tương ứng: 20s, 30s.

CHỦ ĐỀ VI. TỔNG HỢP DAO ĐỘNG.

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

A. Câu hỏi trắc nghiệm.

6.1. Chọn D. **6.2.** Chọn C

6.3. Chọn A. Độ lệch pha giữa hai dao động $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{3} + \frac{2\pi}{3} = \pi$

$\Rightarrow$ hai dao động ngược pha.

6.4. Chọn B. **6.5.** Chọn B

6.6. Chọn C. Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{2} = -\frac{\pi}{3}$. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{3}$.

6.7. Chọn C. Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$. Dao động thứ hai trễ pha hơn dao động thứ nhất một góc $\frac{\pi}{6}$

6.8. Chọn A. Hiệu pha $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = -\frac{8\pi}{3} - \frac{\pi}{3} = -3\pi \equiv \pi$. Vậy đáp án A là đúng.

B. Bài tập trắc nghiệm.

6.9. Chọn D

Vẽ giản đồ véc tơ ta dễ thấy pha ban đầu của dao động tổng hợp $\varphi = \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{12}$

6.10. Chọn D. Các phương trình dao động điều hòa có dạng :

$x_1 = A_1.\sin(\omega t + \varphi_1)$; $x_2 = A_2.\sin(\omega t + \varphi_2)$

Với: $\omega = 2\pi f = 2\pi.5 = 10\pi$ rad/s

Ta suy ra: $x_1 = 4.\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm); $x_2 = 4.\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (cm)

b) Ta biểu diễn hai dao động điều hòa trên bằng các vectơ $\overrightarrow{OM_1}$, $\overrightarrow{OM_2}$ có cùng gốc O, quay cùng tần số $\omega = 10\pi$ rad/s với các đặc trưng:

$$\begin{cases} |\vec{A}_1| = 4 \\ \vec{OM_1} = \vec{A}_1 \\ \varphi_1 = \dfrac{\pi}{2} \end{cases} \qquad \begin{cases} |\vec{A}_2| = 4 \\ \vec{OM_2} = \vec{A}_2 \\ \varphi_2 = \dfrac{\pi}{6} \end{cases}$$

Dao động tổng hợp: $x = x_1 + x_2$ có dạng: $x = A\sin(\omega t + \varphi)$ được biểu diễn trên giản đồ là vectơ $\vec{OM} = \vec{A} = \vec{OM_1} + \vec{OM_2}$. Với $\omega = 10\pi$ rad/s

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2.A_1.A_2\cos(\varphi_1 - \varphi_2)} = \sqrt{4^2 + 4^2 + 2.4.4\cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{6}\right)}$$

$$= \sqrt{32 + 32.\cos\frac{\pi}{3}} = \sqrt{32 + 32.\frac{1}{2}} = \sqrt{48} \quad \Rightarrow A = 4\sqrt{3}\text{ cm}$$

$$\text{Và : } \tan\varphi = \frac{A_1\sin\varphi_1 + A_2\sin\varphi_2}{A_1\cos\varphi_1 + A_2\cos\varphi_2} = \frac{4\sin\frac{\pi}{2} + 4\sin\frac{\pi}{6}}{4\cos\frac{\pi}{2} + 4\cos\frac{\pi}{6}}$$

$$\tan\varphi = \frac{4\left(1 + \frac{1}{2}\right)}{4\left(0 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right)} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{3} \text{ vậy ta có} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}\text{ rad}$$

Vậy dao động tổng hợp có phương trình: $x = 4\sqrt{3}\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (cm)

6.11. Chọn C. Sử dụng phương pháp giản đồ vectơ.

Phương trình dao động tổng hợp là : $x = 2\sin\left(2t + \frac{\pi}{12}\right)$(cm).

Ngoài ra ta còn có thể sử dụng phương pháp lượng giác, áp dụng công thức:

$$\sin A + \sin B = 2\sin\frac{A+B}{2}\cos\frac{A-B}{2}.$$

6.12. Chọn C. Dùng phương pháp biểu diễn dao động điều hòa bằng vectơ ta dễ dàng thu được kết quả C.

6.13. Chọn B. Dùng phương pháp biểu diễn dao động điều hòa bằng vectơ ta dễ dàng thấy đây là tổng của hai véc tơ vuông góc mà độ lớn là $\sqrt{3}$.

6.14. Chọn C. **6.15.** Chọn C.

6.16. Chọn D. Ta có $\omega = 2\pi f = 2\pi.5 = 10\pi$ rad/s; $A = 5\sqrt{3}$ cm; $\varphi = \frac{\pi}{4}$ rad

Vậy $x = 5\sqrt{3}.\sin\left(10\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm)

6.17. Chọn B. Độ lệch pha giữa hai dao động $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{4} - (-\frac{\pi}{4}) = \frac{\pi}{2}$

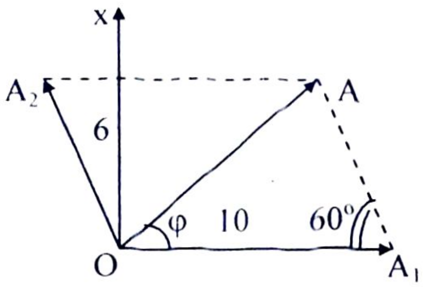
Hai dao động vuông pha nên $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = 5$ cm

6.18. Chọn A

Ta chuyển về cùng một hàm sin:

$$x_2 = 6\cos(2\pi t + \frac{\pi}{6})\ (cm) = 6\sin(2\pi t + \frac{2}{3}\pi)\ (cm)$$

Từ đó dao động tổng hợp có biên độ A = 8,7 cm(góc $A_1 = 60^o$) và pha ban đầu $\varphi = 36^o34' = 0,637rad$ (h.6.12). Vậy: $x = 8,7\sin(2\pi t + 0,637)$ (cm)



Hình 6.18

6.19. Chọn A

Độ lệch pha giữa hai dao động $\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{2} = \pi$. Suy ra hai dao động thành phần ngược pha mà biên độ lại bằng nhau nên biên độ dao động tổng hợp bằng:

$$A = |A_1 - A_2| = 0$$

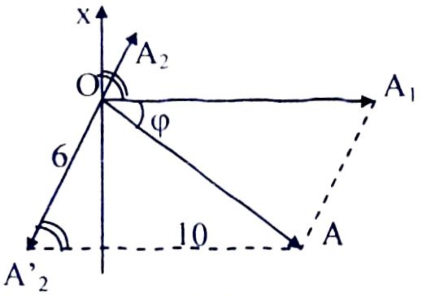
6.20. Chọn D.

Đặt $x'_2 = -x_2 = 6\sin(\omega t + \frac{4}{3}\pi)$.

Dùng giản đồ véc tơ ta có : $x = x_1 + x'_2$

Từ đó dao động tổng hợp có biên độ A = 8,7; pha ban đầu $\varphi = -36^o34'$ (h.6.15)

Vậy: $x = 8,7\sin(\omega t - 0,637)$ (cm);



Hình 6.20

CHƯƠNG 3

SÓNG CƠ HỌC - ÂM HỌC

CHỦ ĐỀ I

ĐẠI CƯƠNG VỀ SÓNG.

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hiện tượng sóng cơ học.

a) Định nghĩa: Sóng cơ là những dao động cơ lan truyền trong môi trường vật chất theo thời gian.

b) Sóng ngang, sóng dọc:

- Sóng mà có phương dao động của các phần tử môi trường vuông góc với phương truyền sóng gọi là sóng ngang. (Thí dụ: sóng nước, trên sợi dây...)
- Sóng mà có phương dao động của các phần tử môi trường trùng với phương truyền sóng gọi là sóng dọc. (Thí dụ: sóng âm trong không khí, sóng trên lò xo...)

2. Các đại lượng đặc trưng trong quá trình truyền sóng :

a) Chu kỳ,tần số: Tại mọi điểm mà sóng cơ học truyền qua, các phần tử vật chất dao động với cùng một chu kỳ, bằng chu kỳ dao động T của nguồn sóng.

Chu kỳ dao động các phần tử vật chất có sóng truyền qua được gọi là chu kỳ của sóng và đại lượng nghịch đảo $f = \frac{1}{T}$ được gọi là tần số dao động của sóng:

$$f = \frac{1}{T}\ f(Hz);\ T(s). \qquad (1.1)$$

b) Độ lệch pha: Độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t là: $\Delta\varphi = 2\pi\left(\dfrac{x_1 - x_2}{\lambda}\right)$ (1.2)

c) Bước sóng: Là quãng đường mà sóng truyền đi được trong một chu kỳ dao động của sóng. (Ký hiệu là λ): $\lambda = \dfrac{v}{f} = v.T$ λ (m); v (m/s) (1.3)

Bước sóng còn được định nghĩa là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng gần nhau nhất và dao động cùng pha.

- Những điểm cách nhau bằng một số nguyên lần bước sóng trên phương truyền thì dao động cùng pha với nhau: $d = n\lambda \Rightarrow \Delta\varphi = 2n\pi$
- Những điểm cách nhau một số lẻ của nửa bước sóng trên phương truyền thì dao động ngược pha với nhau: $d = (2n + 1)\dfrac{\lambda}{2} \Rightarrow \Delta\varphi = (2n + 1)\pi$

d) Tốc độ truyền sóng: Tốc độ truyền pha dao động gọi là tốc độ sóng,

ký hiệu $v = \dfrac{\lambda}{T} = \lambda f$

e) Biên độ và năng lượng sóng:

- Khi sóng truyền tới một điểm nào đó, làm cho các phần tử vật chất ở đó dao động với một biên độ nhất định. Biên độ đó được gọi là biên độ sóng ở điểm ta xét.
- Sóng làm cho các phần tử vật chất dao động, tức là đã truyền cho chúng một năng lượng,năng lượng dao động tỷ lệ với A^2. Quá trình truyền sóng là quá trình truyền năng lượng.

f) Phương trình sóng: Xét sóng truyền trong một môi trường ,dọc theo phương của trục Ox. Giả sử tại O biểu thức li độ có dạng $x_{(o)} = A\cos\omega t = A\cos\dfrac{2\pi}{T}t$

Tại điểm M có tọa độ x có dạng: $x_M = A\cos\left[2\omega\left(t - \dfrac{x}{v}\right)\right] = A\cos\left[2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{x}{\lambda}\right)\right]$. (1.4)

Biểu thức trên gọi là phương trình sóng.

2.Phương pháp giải toán: Bài tập ở chủ đề này gồm ba dạng chính :

+ Sử dung công thức vận tốc và bước sóng tìm các đại lượng liên quan trong đó :

$$\lambda = \frac{v}{f} = v.T;\ \lambda\ (m);\ v\ (m/s)$$

+ Tìm độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t trên cùng một phương truyền sóng ta sử dụng công thức: $\Delta\varphi = 2\pi\left(\dfrac{x_1 - x_2}{\lambda}\right) = 2\pi\dfrac{d}{\lambda}$

+ Sử dụng phương trình sóng tìm các đại lượng liên quan trong đó:

$$x_M = A\cos\left[2\omega\left(t - \frac{x}{v}\right)\right] = A\cos\left[2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right)\right].$$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Chọn câu đúng. Sóng ngang truyền được trong các môi trường

A. rắn. B. lỏng. C. khí. D. rắn, lỏng, khí.

☐ **1.2.** Phương trình nào dưới đây là phương trình sóng?

A. $u = A\sin\omega t$. B. $u = A\cos\omega t$.

C. $u = A\cos(\omega t + \varphi)$. D. $u = A\cos\omega\left(t - \dfrac{x}{v}\right)$.

☐ **1.3.** Khi nói về sóng cơ học, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường rắn, lỏng, khí và chân không.

B. Sóng cơ học lan truyền trên mặt nước là sóng ngang.

C. Sóng âm truyền trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng cơ học là sự lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất.

☐ **1.4.** Phát biểu nào là **đúng** khi nói về các loại sóng ngang, sóng dọc?

A. Sóng ngang là sóng cơ học truyền theo phương ngang môi trường.

B. Sóng dọc là sóng cơ học truyền theo phương dọc môi trường.

C. Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

D. Cả A, B, C đều đúng.

☐ **1.5.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về phương dao động của sóng ngang?

A. Nằm theo phương ngang B. Nằm theo phương thẳng đứng

C. Vuông góc với phương truyền sóng D. Trùng với phương truyền sóng

☐ **1.6.** Sóng ngang là sóng :

A. Lan truyền theo phương nằm ngang.

B. Trong đó có các phần tử sóng dao động theo phương nằm ngang.

C.Trong đó các phần tử sóng dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng.

D. Trong đó các phần tử sóng dao động theo cùng một phương với phương truyền sóng.

☐ **1.7.** Bước sóng là :

A. quãng đường sóng truyền đi được trong 1 s.

B. khoảng cách giữa hai bụng sóng gần nhất.

C. khoảng cách giữa hai điểm của sóng co li độ bằng không ở cùng một thời điểm.

D. khoảng cách giữa hai điểm của sóng gần nhất trên 1 phương truyền sóng có cùng pha dao động.

☐ **1.8.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về bước sóng của sóng ?

A. Bước sóng là quãng đường truyền của sóng trong thời gian một chu kỳ

B. Bước sóng là khoảng cách ngắn nhất giữa hai điểm có dao động cùng pha ở trên cùng một phương truyền sóng

C. Bước sóng là đại lượng đặc trưng cho phương truyền của sóng

D. Cả A và B đều đúng.

☐ **1.9.** Phát biểu nào là **sai** khi nói về bước sóng?

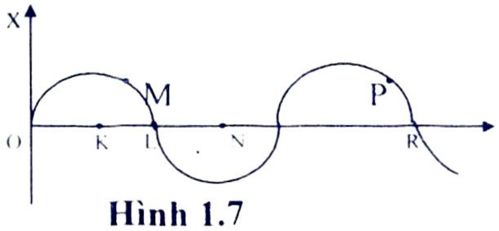
A. Bước sóng là khoảng cách gần nhất giữa hai điểm trên cùng phương truyền sóng dao động cùng pha.

B. Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong một giây.

C. Bước sóng là quãng đường sóng truyền trong một chu kỳ.

D. Bước sóng bằng thương số giữa vận tốc truyền sóng và tần số của sóng ($\dfrac{v}{f}$).

☐ **1.10.** Hình 1.7 diễn tả quá trình lan truyền của sóng theo thời gian. Trên hình này bước sóng là đoạn nào?
A. Đoạn KN B. Đoạn KR
C. Đoạn OL D. Đoạn MP



Hình 1.7

☐ **1.11.** Phương trình sóng có dạng nào trong các dạng dưới đây:

A. $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. B. $u = A\sin\omega\left(t - \dfrac{x}{\lambda}\right)$.

C. $u = A\sin 2\pi\left(\dfrac{t}{T} - \dfrac{x}{\lambda}\right)$. D. $x = A\sin\omega\left(\dfrac{t}{T} + \varphi\right)$.

☐ **1.12.** Vận tốc truyền của sóng trong một môi trường phụ thuộc vào yếu tố
A. Tần số của sóng B. Năng lượng của sóng
C. Biên độ của sóng D. Tính chất của môi trường

☐ **1.13.** Chọn phát biểu **đúng**:
A. Chu kỳ chung của các phần tử trong môi trường có sóng truyền qua gọi là chu kỳ dao động của sóng
B. Đại lượng nghịch đảo của chu kỳ gọi là tần số góc của sóng
C. Vận tốc truyền năng lượng trong dao động gọi là vận tốc của sóng
D. Biên độ dao động của sóng luôn bằng hằng số

☐ **1.14.** Bước sóng là
A. khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha.
B. khoảng cách giữa hai điểm dao động cùng pha trên phương truyền sóng.
C. khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động ngược pha.
D. quãng đường sóng truyền được trong một đơn vị thời gian.

☐ **1.15.** Phát biểu nào sau đây là **đúng**?
A. Bước sóng là quãng đường sóng truyền được trong một chu kỳ dao động của sóng.
B. Đối với một môi trường nhất định, bước sóng tỉ lệ nghịch với tần số của sóng.
C. Những điểm cách nhau một số nguyên lần bước sóng trên phương truyền sóng thì dao động cùng pha với nhau.
D. A, B, C đều đúng.

☐ **1.16.** Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là vận tốc truyền sóng, f là tần số của sóng. Nếu $d = (2n + 1)\dfrac{v}{2f}$; (n = 0, 1, 2,...) thì hai điểm đó
A. dao động cùng pha. B. dao động ngược pha.
C. dao động vuông pha. D. không xác định được.

☐ **1.17.** Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là vận tốc truyền sóng, T là chu kỳ của sóng. Nếu d = nvT (n = 0, 1, 2,...) thì hai điểm đó
A. dao động cùng pha. B. dao động ngược pha.
C. dao động vuông pha. D. không xác định được.

☐ **1.18.** Vận tốc truyền của sóng trong môi trường phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây ?
A. Tần số của sóng. B. Năng lượng của sóng.
C. Bước sóng. D. Bản chất của môi trường.

☐ **1.19.** Nguồn sóng O có phương trình dao động là u = asinωt. Phương trình nào sau đây đúng với phương trình dao động của điểm M cách O một khoảng OM = d?

A. $u_M = a_M \sin\left(\omega t - \frac{2\pi fd}{v}\right)$ B. $u_M = a_M \sin\left(\omega t - \frac{2\pi d}{v}\right)$

C. $u_M = a_M \sin\left(\omega t + \frac{2\pi fd}{v}\right)$ D. $u_M = a_M \sin \omega\left(t - \frac{2\pi fd}{v}\right)$

II. BÀI TẬP

☐ **1.20.** Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển, thấy nó nhô cao 10 lần trong khoảng thời gian 36s và đo được khoảng cách giữa hai đỉnh sóng lân cận là 10m. Vận tốc truyền sóng trên mặt biển là

A. 2,5 m/s. B. 2,8 m/s. C. 40 m/s. D. 36 m/s.

☐ **1.21.** Sóng cơ có tần số 80 Hz lan truyền trong một môi trường với vận tốc 4 m/s. Dao động của các phần tử vật chất tại hai điểm trên một phương truyền sóng cách nguồn sóng những đoạn lần lượt 31 cm và 33,5 cm, lệch pha nhau góc

A. $\frac{\pi}{2}$ rad. B. π rad. C. 2π rad. D. $\frac{\pi}{3}$ rad.

☐ **1.22.** Nguồn phát sóng S trên mặt nước tạo dao động với tần số f = 100 Hz gây ra các sóng có biên độ A = 0,4cm. Biết khoảng cách giữa 7 gợn lồi (bụng sóng) liên tiếp là 3cm. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước bằng

A. 25 cm/s. B. 50 cm/s. C. 100 cm/s. D. 150 cm/s

☐ **1.23.** Một sóng có tốc độ lan truyền 240 m/s và có bước sóng 3,2m.Tần số và chu kỳ của sóng là

A. f = 100Hz ; T = 0,01s. B. f = 130Hz ; T = 0,0077s

C. f = 75 Hz ; T= 0,15s. D. f = 75 Hz ; T= 0,013s

☐ **1.24.** Một sóng có tần số góc 110 rad/s và bước sóng 1,8m. Tốc độ của sóng là

A.15,75m/s. B.20,10m/s. C. 31,5 m/s. D. 0,016m/s.

☐ **1.25.** Khoảng cách giữa hai bụng của sóng nước trên mặt hồ bằng 9m. Sóng lan truyền với vận tốc bằng bao nhiêu, nếu trong thời gian 1 phút sóng dập vào bờ 6 lần ?

A. 0,9 m/s. B. 2/3 m/s. C. 3/2 m/s. D. 54 m/s

☐ **1.26.** Trên mặt hồ yên lặng, một người dập dình một con thuyền tạo ra sóng trên mặt nước. Người này nhận thấy rằng thuyền thực hiện được 12 dao động trong 20s, và một ngọn sóng đã tới bờ cách thuyền 12m sau 6s. Tốc độ và bước sóng là

A. v = 1,7 m/s ; λ= 3m/s. B. v = 2m/s ; λ= 3,3m/s.

C v = 3,3 m/s ; λ= 1,7m/s. D. v = 2,3 m/s ;λ= 3m/s.

☐ **1.27.** Sóng biển có bước sóng 2.5m. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên phương truyền sóng và dao động cùng pha là

A. 0. B. 2,5m. C. 0,625m. D. 1,25m.

☐ **1.28.** Một sóng có tần số 500 Hz và có tốc độ lan truyền 350 m/s. Hai điểm gần nhất trên một phương truyền sóng để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{3}$ là

A. 0,117m. B. 0,032 m . C. 0,23cm . D. 0,28m

☐ **1.29.** Đầu A của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ T = 4s. Biết vận tốc truyền sóng trên dây v = 0,2 m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là

A. 1m. B. 0,2m. C. 0,4m. D. 2,5m

☐ **1.30.** Đầu A của một dây đàn hồi dao động theo phương thẳng đứng với chu kỳ $T = 10s$. Biết vận tốc truyền sóng trên dây $v = 0,5$ m/s, khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha là

A. 1m.   B. 2m.   C. 0,7m.   D. 2,5m

☐ **1.31.** Một sóng có tần số 1000 Hz và có tốc độ lan truyền 200 m/s.Hai điểm gần nhất trên phương truyền sóng để giữa chúng có độ lệch pha bằng $\frac{\pi}{6}$ phải cách nhau một khoảng là

A. 0,033m.   B. 0,017 m.   C. 0,23cm .   D 0,128m

☐ **1.32.** Trên sợi dây OA, đầu A cố định và đầu O dao động điều hòa có phương trình $u_o = 5\sin 5\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên dây là 24cm/s và giả sử trong quá trình truyền sóng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm M cách O đoạn 2,4cm là

A. $u_M = 5\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).   B. $u_M = 5\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

C. $u_M = 5\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (cm).   B. $u_M = 5\sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (cm).

☐ **1.33.** Một sóng cơ lan truyền trên một đường thẳng từ điểm O đến điểm M cách O một đoạn d.Biết tần số f, bước sóng λ và biên độ a của sóng không đổi trong quá trình sóng truyền. Nếu phương trình dao động của phần tử vật chất tại điểm M có dạng $u_M(t) = a\sin 2\pi ft$ thì phương trình dao động của phần tử vật chất tại O là

A. $u_o(t) = a\sin 2\pi(ft - \frac{d}{\lambda})$ B. $u_o(t) = a\sin 2\pi(ft + \frac{d}{\lambda})$.

C. $u_o(t) = a\sin \pi(ft - \frac{d}{\lambda})$ D. $u_o(t) = a\sin\pi(ft + \frac{d}{\lambda})$.

☐ **1.34.** Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = \sin(20t - 4x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

A. 5 m/s.   B. 50 cm/s.   C. 40 cm/s/   D. 4 m/s

☐ **1.35.** Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là:
$u = 6\sin(0,02\pi x + 4,0\pi t)$;trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Biên độ sóng, bước sóng, tần số sóng là

A. A= 4cm; λ =50cm; f = 4,0 Hz.   B. A=6cm; λ =100cm; f = 4,0 Hz.

C. A=6cm;λ =200cm; f = 2,0 Hz.   D. A=6cm; λ =100cm; f = 2,0 Hz.

☐ **1.36.** Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là:
$u = 6\sin(0,02\pi x + 4,0\pi t)$ trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Tốc độ lan truyền của sóng và độ dời của điểm có tọa độ x = 3,5cm lúc t = 0,25s là

A. v = 4m/s; u = 6cm.   B. v = 8m/s; u = - 3cm.

C. v = 2m/s; u = - 6cm.   D. v = 2m/s; u = 6cm.

CHỦ ĐỀ II

GIAO THOA SÓNG. SÓNG DỪNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hiện tượng giao thoa sóng

a) Hiện tượng:

Lấy một thanh kim loại đàn hồi mỏng, ở đầu có gắn một thanh nhẹ chữ U, ở hai đầu thanh nhẹ có gắn hai hòn bi A, B.

Khi thanh dao động tại A và B có 2 sóng lan truyền theo hình tròn đồng tâm, mở rộng lan dần ra và đan tròn vào nhau trên mặt nước.

Khi hình ảnh sóng đã ổn định, ta phân biệt được trên mặt nước những đường cong tại đó biên độ dao động là cực đại và xen kẽ giữa chúng là một nhóm những đường cong khác tại đó mặt nước không dao động.

Những đường cong này đứng yên tại chỗ, mà không truyền đi trên mặt nước thường gọi là vân giao thoa.

b) Định nghĩa nguồn kết hợp và giao thoa:

* *Nguồn kết hợp, sóng kết hợp:* Hai nguồn dao động cùng tần số và cùng pha, hoặc với độ lệch pha không đổi, được gọi là hai nguồn kết hợp; sóng mà do nguồn kết hợp tạo ra được gọi là sóng kết hợp.

* *Giao thoa:* là sự tổng hợp của hai hay nhiều sóng kết hợp trong không gian, trong đó có những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường hoặc bị giảm bớt.

c) Lý thuyết về giao thoa :

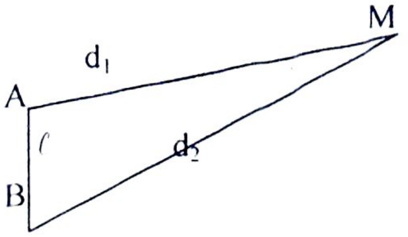
Giả sử A và B là 2 nguồn dao động cùng tần số và cùng pha với nhau.

Phương trình dao động :

Tại A : $u = a_o\cos\omega t$

Tại B : $u = a_o\cos\omega t$

Coi l : khoảng cách giữa A, B là nhỏ.



Sóng tại M từ A truyền đến có dạng :

$$u_A = a_o\cos\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_1\right)$$

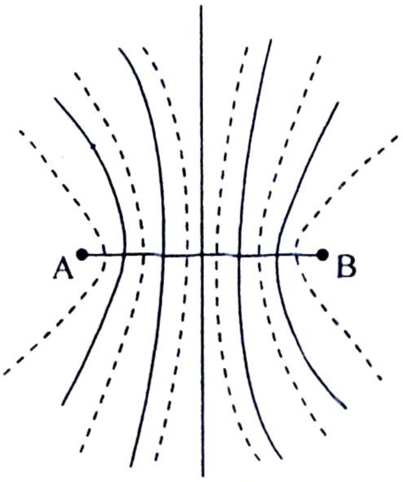
Sóng tại M từ B truyền đến có dạng :

$$u_B = a_o\cos\left(\omega t - \frac{\omega}{v}d_2\right)$$

Tại M sự tổng hợp của hai dao động có cùng tần số nhưng khác pha nhau. Độ lệch pha là :

$$\Delta\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = \frac{\omega}{v}|d_1 - d_2| = \frac{\omega}{v}d \qquad (2.1)$$

với $d = |d_1 - d_2|$: hiệu đường đi



* Nếu $\Delta\varphi = 2\pi n$ (hai sóng thành phần cùng pha, biên độ của sóng tổng hợp lớn gấp đôi biên độ mỗi sóng thành phần). Sóng tổng hợp có biên độ :

$$A = 2a_M$$

Khi đó : $d_1 - d_2 = n\lambda$ với $n \in Z$. (2.2)

Quỹ tích những điểm M dao động cực đại là một họ Hyperbol (trong mặt phẳng) có tiêu điểm tại điểm A và B, bao gồm cả đường trung trực của đoạn A, B (Hình vẽ các đường liền nét).

* Nếu $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$ (tức là hai sóng ngược pha nhau, biên độ sóng tổng hợp bằng không).

Sóng tổng hợp có biên độ A = 0. Khi đó: $d_1 - d_2 = (n + \frac{1}{2})\lambda = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; $n \in Z$ (2.3)

Quỹ tích những điểm M đứng yên là một họ các đường Hyperbol có tiêu điểm cũng tại A và B (hình vẽ là các đường chấm chấm).

Lưu ý: 1) Điểm M trong trường giao thoa phải có khoảng cách tới hai nguồn A và B bằng một số nguyên lần nửa bước sóng $\frac{\lambda}{2}$ thì mới nằm trên một hypebol max hoặc min.Nếu một điểm N không thỏa mãn điều kiện trên đây thì nó không nằm trên một hypebol max hoặc min, biên độ dao động của nó có giá trị trung gian.

2. Sóng dừng.

a) Hiện tượng: Khi sóng tới và sóng phản xạ của nó cùng truyền theo 1 phương, chúng gặp nhau và giao thoa nhau và tạo thành sóng dừng , trong đó có những nút là các điểm không dao động và những bụng là các điểm dao động cực đại cố định.

+ Khoảng cách giữa 2 nút và 2 bụng liên tiếp bằng $\frac{\lambda}{2}$.

b) Định nghĩa: Sóng có các nút và bụng cố định trong không gian gọi là sóng dừng. Các bụng là những chỗ cố định mà biên độ sóng được tăng cường , nút là các điểm mà biên độ bị giảm bớt.

c) Điều kiện: Nếu 2 đầu dây cố định, chiều dài dây l khi có sóng dừng là :

$$l = k.\frac{\lambda}{2} \qquad (k = 1,2,...) \qquad (2.4)$$

Nếu 1 đầu dây cố định,1 đầu dây tự do, chiều dài dây l khi có sóng dừng là :

$$l = k\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4} \qquad (k = 0,1,2,...) \qquad (2.5)$$

3. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chính sau:

a) Sóng dừng: Từ số nút bụng ta sử dụng công thức điều kiện có sóng dừng trên dây hai đầu cố định $l = k.\frac{\lambda}{2}$ (k = 1,2,...),công thức điều kiện có sóng dừng trên dây có một đầu tự do $l = k\frac{\lambda}{2} + \frac{\lambda}{4}$ (k = 1,2,...), khoảng cách giữa các nút (hoặc bụng) liên tiếp là $\frac{\lambda}{2}$ và công thức liên quan với bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = v.T$ xác định các đại lượng như bước sóng, tốc độ truyền sóng khi có sóng dừng trên một sợi dây.

b) Giao thoa sóng: Tìm vị trí các điểm dao động cực đại hay cực tiểu trên trường giao thoa, để tìm được ta sử dụng các công thức xác định vị trí cực đại hay cực tiểu sau:

- Điểm cực đại: $d_1 - d_2 = n\lambda$ với $n \in Z$.
- Điểm cực tiểu: $d_1 - d_2 = (n + \frac{1}{2})\lambda = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; $n \in Z$.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **2.1.** Hai nguồn phát sóng kết hợp là hai nguồn:

A. Có pha dao động bằng nhau.
B. Có cùng biên độ dao động.
C. Có cùng tần số dao động.
D. Có cùng tần số dao động và có hiệu số pha dao động không đổi.

☐ **2.2.** Hai nguồn phát sóng có cùng tần số, nằm tại hai điểm S_1 và S_2. Tại các điểm nằm trên đường trung trực của S_1S_2 sẽ luôn luôn có cực đại giao thoa nếu hiệu số pha dao động của hai nguồn bằng :

A. $\frac{\pi}{2}$. B. π. C. $\frac{3\pi}{2}$. D. 2π.

☐ **2.3.** Có hai nguồn phát sóng đồng bộ. Tại điểm M sẽ có cực tiểu giao thoa nếu hiệu đường đi từ điểm đó đến hai nguồn bằng:

A. $k\lambda$. B. $(2k + 1)\lambda$. C. $\left(k+\frac{1}{2}\right)\lambda$. D. $\left(k+\frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2}$.

☐ **2.4.** Trên một sợi dây treo thẳng đứng, đầu dưới tự do, người ta đếm được 3 nút. Số bụng trên dây sẽ là :

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

☐ **2.5.** Hai nguồn dao động được gọi là hai nguồn kết hợp, khi chúng dao động :

A. Cùng biên độ và cùng tần số. B. Cùng tần số và ngược pha.
C. Cùng biên độ nhưng khác tần số. D. Cùng tần số và cùng pha.

☐ **2.6.** Hai sóng như thế nào thì có thể giao thoa với nhau?

A. Hai sóng có cùng biên độ, cùng tần số.
B. Hai sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.
C. Hai sóng có cùng chu kỳ và bước sóng.
D. Hai sóng có cùng bước sóng cùng biên độ.

☐ **2.7.** Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Gọi λ là bước sóng, d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm M đến các nguồn S_1 và S_2. Điểm M đứng yên, khi :

A. $|d_1 + d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2, ... C. $|d_1 + d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2, ...

B. $|d_1 - d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2, ... D. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2, ...

☐ **2.8.** Thực hiện thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt chất lỏng với hai nguồn sóng kết hợp S_1 và S_2. Gọi λ là bước sóng, d_1 và d_2 lần lượt là khoảng cách từ điểm M đến các nguồn S_1 và S_2. Điểm M dao động với biên độ lớn nhất, khi :

A. $|d_1 - d_2| = n\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2, ... C. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2, ...

B. $|d_1 + d_2| = n\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2, ... D. $|d_1 + d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2, ...

☐ **2.9.** Trong quá trình giao thoa sóng. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Với n = 0, 1, 2, 3,...Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị cực đại khi

A. $\Delta\varphi = 2n\pi$. B. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$.

C. $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{\pi}{2}$. D. $\Delta\varphi = (2n + 1)\frac{v}{2f}$

☐ **2.10.** Trong quá trình giao thoa sóng. Gọi $\Delta\varphi$ là độ lệch pha của hai sóng thành phần. Với n = 0, 1, 2, 3,... Biên độ dao động tổng hợp tại M trong miền giao thoa đạt giá trị nhỏ nhất khi

A. $\Delta\varphi = 2n\pi$.

B. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$.

C. $\Delta\varphi = (2n + 1)\dfrac{\pi}{2}$.

D. $\Delta\varphi = (2n + 1)\dfrac{v}{2f}$

☐ **2.11.** Khi xảy ra hiện tượng giao thoa sóng nước với hai nguồn kết hợp S_1 và S_2, những điểm nằm trên đường trung trực sẽ:

A. Dao động với biên độ bé nhất

B. Dao động với biên độ có giá trị trung bình

C. Dao động với biên độ lớn nhất

D. Đứng yên, không dao động

☐ **2.12.** Hiện tượng giao thoa sóng xảy ra khi có:

A. hai sóng chuyển động ngược chiều giao nhau.

B. hai dao động cùng chiều, cùng pha gặp nhau.

C. hai sóng xuất phát từ hai nguồn dao động cùng pha, cùng biên độ giao nhau.

D. hai sóng xuất phát từ hai tâm dao động cùng tần số cùng pha giao nhau.

☐ **2.13.** Sóng dừng được hình thành bởi :

A. Sự giao thoa của hai sóng kết hợp

B. Sự tổng hợp trong không gian của hai hay nhiều sóng kết hợp

C. Sự giao thoa của một sóng tới và sóng phản xạ của nó cùng truyền theo một phương

D. Sự tổng hợp của hai sóng tới và sóng phản xạ truyền khác phương

☐ **2.14.** Điều kiện sóng dừng xảy ra trên dây đàn hồi cố định khi :

A. chiều dài của dây bằng một phần tư bước sóng.

B. bước sóng gấp đôi chiều dài của dây.

C. chiều dài của dây bằng bội số nguyên nửa bước sóng.

D. bước sóng bằng một số lẻ chiều dài của dây.

☐ **2.15.** Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi thì :

A. Tất cả các điểm của dây đều dừng dao động.

B. Nguồn phát sóng dừng dao động.

C. Trên dây có những điểm dao động với biên độ cực đại xen kẽ với những điểm đứng yên.

D. Trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị dừng lại.

☐ **2.16.** Câu nào **đúng** ?

A. Sóng do tổng hợp từ 2 nguồn kết hợp trên mặt nước chỉ là giao thoa mà không phải là sóng dừng

B. Giao thoa trên mặt nước cho ta sóng dừng vì có các bụng ở đường cực đại, và nút ở đường cực tiểu

C. Giao thoa trên mặt nước cũng là sóng dừng vì không có sự truyền pha của dao động tổng hợp từ điểm này đến điểm khác như sóng chạy

D. Cả B và C đều đúng

☐ **2.17.** Câu nào **sai**

Sóng dừng trên dây có phương trình sóng tổng hợp là $u = 2a\sin\dfrac{2\pi}{\lambda}d\cos(\omega t - \dfrac{2\pi}{\lambda}l)$

Trong đó a > 0, d là khoảng cách đến điểm nút giữ chặt, l là khoảng cách từ nguồn đến nút trên.

A. Mọi điểm có cùng pha dao động

B. 2 bụng kề nhau có dao động ngược pha nhau

C. 2 điểm cách nhau $\lambda/2$ có dao động ngược pha nhau

D. 2 điểm cách nhau k λ có dao động cùng pha

☐ **2.18.** Nguồn kết hợp là hai nguồn dao động

A. cùng tần số.

B. cùng pha.

C. cùng tần số, cùng pha hoặc độ lệch pha không đổi theo thời gian.

D. cùng tần số, cùng pha và cùng biên độ dao động.

☐ **2.19.** Thực hiện thí nghiệm giao thoa trên mặt nước : A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình dao động lần lượt là $u_A = u_B = a\sin\omega t$ thì quỹ tích những điểm dao động với biên độ cực đại bằng 2a là

A. họ các đường hyperbol nhận A, B làm tiêu điểm và bao gồm cả đường trung trực của AB.

B. họ các đường hyperbol có tiêu điểm AB.

C. đường trung trực của AB.

D. họ các đường hyperbol nhận A, B làm tiêu điểm.

☐ **2.20.** Điều nào sau đây nói về sự giao thoa sóng là đúng ?

A. Giao thoa sóng là sự tổng hợp các sóng khác nhau trong không gian.

B. Điều kiện để có giao thoa là các sóng phải là sóng kết hợp nghĩa là chúng phải cùng tần số, cùng pha hoặc có hiệu số pha không đổi theo thời gian.

C. Quỹ tích những điểm dao động cùng pha là một hyperbol.

D. Điều kiện để biên độ sóng cực đại là các sóng thành phần phải ngược pha.

☐ **2.21.** Thực hiện thí nghiệm giao thoa trên mặt nước : A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình lần lượt là $u_A = u_B = a\sin\omega t$ thì biên độ sóng tổng hợp tại M (với $MA = d_1$ và $MB = d_2$) là

A. $2a\cos\pi\left(\dfrac{(d_1 + d_2)f}{v}\right)$ B. $2a\sin\pi\left(\dfrac{d_1 - d_2}{\lambda}\right)$

C. $2a\cos\left|\pi\left(\dfrac{d_1 - d_2}{\lambda}\right)\right|$ D. $2a\left|\cos\pi\dfrac{(d_1 - d_2)f}{v}\right|$

☐ **2.22.** Thực hiện thí nghiệm giao thoa trên mặt nước : A và B là hai nguồn kết hợp có phương trình lần lượt là $u_A = u_B = a\sin\omega t$ thì pha ban đầu của sóng tổng hợp tại M (với $MA = d_1$ và $MB = d_2$) là

A. $-\dfrac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}$ B. $-\dfrac{\pi|d_1 - d_2|f}{v}$ C. $\dfrac{\pi(d_1 + d_2)f}{v}$ D. $\dfrac{\pi(d_1 - d_2)}{\lambda}$

☐ **2.23.** Điều nào sau đây nói về sóng dừng là không đúng?

A. Sóng dừng là sóng có các bụng và các nút cố định trong không gian.

B. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng bước sóng λ.

C. Khoảng cách giữa hai nút hoặc hai bụng liên tiếp bằng $\dfrac{\lambda}{2}$.

D. Trong hiện tượng sóng dừng, sóng tới và sóng phản xạ của nó thỏa mãn điều kiện nguồn kết hợp nên chúng giao thoa với nhau.

☐ **2.24.** Khảo sát hiện tượng sóng dừng trên dây đàn hồi AB. Đầu A nối với nguồn dao động, đầu B cố định thì tại B sóng tới và sóng phản xạ

A. cùng pha. B. ngược pha với nhau.

C. vuông pha với nhau. D. lệch pha với nhau là $\frac{\pi}{4}$

B. Bài tập.

☐ **2.25.** Trên một sợi dây, buộc nằm ngang vào hai điểm cố định, người ta tạo ra một hệ sóng dừng mà khoảng cách giữa hai nút cạnh nhau là 12 cm. Tại một điểm trên dây nằm cách một đầu dây 18 cm sẽ có gì? Chọn câu trả lời đúng.

A. Một nút. B. Một bụng.

C. Không có nút hoặc bụng. D. Có thể có nút hoặc bụng.

☐ **2.26.** Quan sát sóng dừng trên một sợi dây đàn hồi, người ta đo được khoảng cách giữa 5 nút sóng liên tiếp là 100 cm. Biết tần số của sóng truyền trên dây bằng 100 Hz, vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 50 m/s. B. 75 m/s. C. 25 m/s. D. 100 m/s.

☐ **2.27.** Trên sợi dây OA dài 1,5m, đầu A cố định và đầu O dao động điều hòa có phương trình $u_o = 5\sin 4\pi t$ (cm). Người ta đếm được từ O đến A có 5 nút. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 1,2 m/s. B. 1,5 m/s. C. 1 m/s. D. 3 m/s.

☐ **2.28.** Sóng dừng xảy ra trên dây AB = 11cm với đầu B tự do, bước sóng bằng 4cm. Trên dây có

A. 5 bụng, 5 nút. B. 6 bụng, 5 nút. C. 6 bụng, 6 nút. D. 5 bụng, 6 nút.

☐ **2.29.** Một sợi dây mảnh AB dài lm, đầu B cố định và đầu A dao động với phương trình dao động là $u = 4\sin 20\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên dây 25 cm/s. Điều kiện về chiều dài của dây AB để xảy ra hiện tượng sóng dừng là

A. $l = 2{,}5$ k. B. $l = 1{,}25\left(k+\frac{1}{2}\right)$.C. $l = 1{,}25$ k. D. $l = 2{,}5\left(k+\frac{1}{2}\right)$.

☐ **2.30.** Trong thí nghiệm về sóng dừng, trên một sợi dây đàn hồi dài 1,2m với hai đầu cố định, người ta quan sát thấy ngoài hai đầu dây cố định còn có hai điểm khác trên dây không dao động.Biết khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là 0,05 s. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 8 m/s. B. 4m/s. C. 12 m/s. D. 16 m/s.

☐ **2.31.** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m, đầu A cố định, đầu B tự do, được rung với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với vận tốc 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

A. 95 Hz. B. 85 Hz. C. 80 Hz. D. 90 Hz.

☐ **2.32.** Một dây đàn hồi AB dài 60 cm có đầu B cố định, đầu A mắc vào một nhánh âm thoa đang dao động với tần số f = 50 Hz. Khi âm thoa rung, trên dây có sóng dừng, dây rung thành 3 múi. Vận tốc truyền sóng trên dây là :

A. v = 15 m/s B. v = 28 m/s C. v = 25 m/s D. v = 20 m/s

☐ **2.33.** Một dây thép AB dài 60 cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số f = 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây này là

A. 20 m/s B. 24 m/s C. 30 m/s D. 18 m/s

☐ **2.34.** Một sợi dây AB có đầu B gắn chặt ,đầu A gắn vào một nhánh của âm thoa dao động với tần số f = 10Hz. AB = 20cm. Cho âm thoa dao động người ta quan sát thấy trên AB có 4 bụng sóng dừng. A, B là hai nút .Bước sóng và vận tốc truyền sóng trên dây là

A. $\lambda = 0{,}5$m ; v = 2m/s. B. $\lambda = 0{,}2$m ; v = 1m/s.
C. $\lambda = 0{,}1$m ; v = 2m/s. D. $\lambda = 0{,}1$m ; v = 1m/s.

☐ **2.35.** Dây dài L = 90 cm với vận tốc truyền sóng trên dây v = 40 m/s được kích thích cho dao động với tần số f = 200 Hz. Số bụng sóng dừng trên dây, biết hai đầu dây được gắn cố định là

A. 6 B. 9 C. 8 D. 10

☐ **2.36.** Một sợi dây đàn một đầu được nối vào một nhánh của âm thoa, đầu kia giữ cố định. Khi âm thoa dao động với tần số 600 Hz thì tạo ra sóng dừng trên dây có bốn điểm bụng và tốc độ truyền sóng trên dây là 400 m/s, coi đầu nhánh âm thoa là một điểm cố định.Chiều dài của sợi dây là

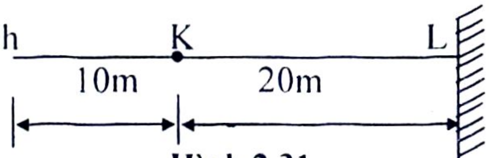
A. 1,33m. B. 2,33m . C. 3,33m . D. 4,33m

☐ **2.37.** Một sợi dây đàn một đầu được nối vào một nhánh của âm thoa, đầu kia giữ cố định. Khi âm thoa dao động với tần số 600 Hz thì tạo ra sóng dừng trên dây có bốn điểm bụng và có biên độ 2,0mm, tốc độ truyền sóng trên dây là 400 m/s. Coi đầu nhánh âm thoa là một điểm cố định.Phương trình độ dời của dây theo tọa độ x và thời gian t là:

A. $u = 0{,}001.\sin(\pi x).\cos 7368t$. B. $u = 0{,}02.\sin(2\pi).\cos 3786t$.
C. $u = 0{,}002.\sin(3\pi x).\cos 3768t$. D. $u = 0{,}2.\sin(4\pi x).\cos 6634t$

☐ **2.38.** Người ta tạo ra sóng dừng từ một thanh vật liệu bị gắn chặt tại hai điểm K và L (hình 2.31). Bước sóng dài nhất của sóng đó bằng

A. 20m
B. 40m
C. 60m
D. 120m



Hình 2.31

☐ **2.39.** Một dây AB dài 120cm, đầu A mắc vào dọc một nhánh âm thoa có tần số f = 40 Hz, đầu B gắn cố định. Cho âm thoa dao động trên dây có sóng dừng với 4 bó sóng dừng. Vận tốc truyền sóng trên dây là :

A. 20 m/s B. 15 m/s C. 28 m/s D. 24 m/s

☐ **2.40.** Trên mặt thoáng của chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B có phương trình dao động là : $u_A = u_B = 2\sin 10\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng là 3 m/s. Phương trình sóng tại M cách A, B một khoảng lần lượt d_1 = 15cm ; d_2 = 20cm là

A. $u = 2\cos\frac{\pi}{12}\sin\left(10\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)$ (cm). B. $u = 4\cos\frac{\pi}{12}\sin\left(10\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)$ (cm).

C. $u = 4\cos\frac{\pi}{12}\sin\left(10\pi t + \frac{7\pi}{12}\right)$ (cm). D. $u = 2\sqrt{3}\sin\left(10\pi t - \frac{7\pi}{6}\right)$ (cm).

☐ **2.41.** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trình dao động là $u_A = u_B = 5\sin 20\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là

A. $u = 10\sin(20\pi t - \pi)$ (cm). B. $u = 5\sin(20\pi t - \pi)$ (cm).
C. $u = 10\sin(20\pi t + \pi)$ (cm). D. $u = 5\sin(20\pi t + \pi)$ (cm).

☐ **2.42.** Tại hai điểm A và B trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp, dao động cùng phương với phương trình lần lượt là $u_A = a\sin\omega t$ và $u_B = a\sin(\omega t + \pi)$. Biết vận tốc và biên độ sóng do mỗi nguồn tạo ra không đổi trong quá trình sóng truyền. Trong khoảng giữa A và B có giao thoa sóng do hai nguồn trên gây ra. Phần tử vật chất tại trung điểm của đoạn AB dao động với biên độ bằng

A. 0. B. $\frac{a}{2}$ C. a. D. 2a.

☐ **2.43.** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số 50 Hz. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 9cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động cùng pha với nhau. Biết rằng, vận tốc truyền sóng thay đổi trong khoảng từ 70cm/s đến 80cm/s. Vận tốc truyền sóng trên mặt nước là

A. 75 cm/s. B. 80 cm/s. C. 70 cm/s. D. 72 cm/s.

☐ **2.44.** Tại hai điểm M và N trong một môi trường truyền sóng có hai nguồn sóng kết hợp cùng phương và cùng pha dao động. Biết biên độ, vận tốc của sóng không đổi trong quá trình truyền, tần số của sóng bằng 40 Hz và có sự giao thoa sóng trong đoạn MN. Trong đọan MN, hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm. Vận tốc truyền sóng trong môi trường này bằng

A. 2,4 m/s. B. 1,2 m/s. C. 0,3 m/s. D. 0,6 m/s.

☐ **2.45.** Tại điểm S trên mặt nước yên tĩnh có nguồn dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với tần số f. Khi đó trên mặt nước hình thành hệ sóng tròn đồng tâm S. Tại hai điểm M, N nằm cách nhau 5cm trên đường thẳng đi qua S luôn dao động ngược pha với nhau. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 80 cm/s và tần số của nguồn dao động thay đổi trong khoảng từ 48Hz đến 64Hz. Tần số dao động của nguồn là

A. 64 Hz. B. 48 Hz. C. 54 Hz. D. 56 Hz.

CHỦ ĐỀ III

SÓNG ÂM. HIỆU ỨNG ĐỐP PLE *

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Sóng âm

a. Định nghĩa: Sóng âm là những sóng cơ học truyền trong môi trường vật chất, nếu có tần số trong khoảng 16 - 20000 Hz thì gây ra cảm giác âm trong tai con người. Tai người không nghe được các sóng *hạ âm* (f < 16 Hz) và sóng *siêu âm* (f > 20 kHz). Vận tốc âm trong chất rắn lớn hơn trong chất lỏng, và trong chất lỏng lớn hơn trong chất khí.

b. Các đặc trưng sinh lý của âm :

* *Độ cao*, đó là tính chất trầm bổng khác nhau của âm,do tần số âm quyết định và đo bằng tần số của âm

* *Âm sắc* là đặc trưng riêng của âm mà từng nhạc cụ phát ra, từng giọng người nói, thể hiện ở đường biểu diễn dao động âm. Âm sắc khác nhau thì đường biểu diễn dao động âm khác nhau, nguyên nhân sâu xa là do sự tổng hợp âm cơ bản và các họa âm nên các đường biểu diễn này khác nhau.

* *Độ to*, âm nghe to nhỏ khác nhau ,phụ thuộc cả vào cường độ âm và tần số âm.

2. Cường độ âm, mức cường độ âm.

a) Cường độ âm là năng lượng được sóng âm truyền trong một đơn vị thời gian qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền. Đơn vị đo là W/m^2

b) Mức cường độ âm là lôga thập phân của tỷ số I/I_o

$$L(B) = \lg \frac{I}{I_o}, \text{ đơn vị đo là ben (B).} \qquad (3.1)$$

Nếu đo bằng đề xi ben ta có: $L(dB) = 10\lg \frac{I}{I_o}$ (3.2)

3. Hiệu ứng Đốp ple*

a) Nguồn chuyển động ,người quan sát (máy thu) đứng yên:

Nguồn chuyển động lại gần người quan sát, thì tần số của âm mà người quan sát nghe được là : $f' = \frac{v}{v - v_S} f$ (3.3)

Nguồn chuyển động đi xa người quan sát, thì tần số của âm mà người quan sát nghe được là : $f' = \frac{v}{v + v_s} f$ (3.4)

trong đó v_s và f là vận tốc và tần số của nguồn âm

b) Nguồn âm đứng yên,người quan sát(máy thu) chuyển động :

Người quan sát chuyển động lại gần nguồn âm , thì tần số của âm mà người quan sát nghe được là : $f' = \frac{v + v_s}{v} f$ (3.5)

Người quan sát chuyển động đi xa nguồn âm, thì tần số của âm mà người quan sát nghe được là : $f' = \frac{v - v_s}{v} f$ (3.6)

trong đó v_s và f là vận tốc và tần số của nguồn âm

4. Phương pháp giải toán :

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chính sau :

+ Bài tập về vận tốc truyền âm liên quan đến tần số, bước sóng : $v = \frac{S}{t}$ và $\lambda = \frac{v}{f} = v.T$.

+ Bài tập về cường độ âm, mức cường độ âm ta sử dụng các công thức về mức cường độ âm $L(B) = \lg \frac{I}{I_o}$ (đơn vị đo là ben (B),nếu đo bằng đề xi ben : $L(dB) = 10\lg \frac{I}{I_o}$)

+ Bài tập về hiệu ứng Đôp ple ta sử dụng các công thức về tần số từ (3.3) đến (3.6) để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **3.1.** Độ cao của âm là một đặc tính sinh lý của âm được hình thành dựa vào các đặc tính vật lý của âm là:

A. Biên độ.
B. Tần số.
C. Biên độ và bước sóng.
D. Cường độ và tần số

☐ **3.2.**Tai người có thể nghe được các âm có tần số nằm trong các khoảng nào dưới đây?

A. Từ 10 Hz đến 10^2 Hz.
B. Từ 10^3 Hz đến 10^4 Hz.
C. Từ 10^4 Hz đến 10^5 Hz.
D. Từ 10^5 Hz đến 10^6 Hz.

☐ **3.3.** Âm sắc là một đặc trưng sinh lý của âm liên quan đến

A. tần số âm.
B. cường độ âm.
C. mức cường độ âm.
D. số các họa âm.

☐ **3.4.** Tốc độ truyền sóng âm trong môi trường nào là lớn nhất ?
A. Rắn. B. Lỏng.
C. Khí ở áp suất thấp. D. Khí ở áp suất cao.

☐ **3.5.** Điều nào sau đây nói về sóng âm là **không** đúng ?
A. Sóng âm là sóng cơ học dọc truyền được trong mọi môi trường vật chất, kể cả chân không.
B. Sóng âm có tần số nằm trong khoảng từ 16Hz đến 20000Hz.
C. Sóng âm không truyền được trong chân không.
D. Vận tốc truyền âm phụ thuộc nhiệt độ.

☐ **3.6.** Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lý của âm liên quan đến
A. tần số âm. B. cường độ âm.
C. mức cường độ âm. D. số các họa âm.

☐ **3.7.** Hai âm có cùng độ cao thì chúng có
A. cùng tần số. B. cùng năng lượng.
C. cùng biên độ. D. cùng tần số và cùng biên độ.

☐ **3.8.** Tần số của âm quyết định đến đặc tính
A. Âm sắc. B. Cường độ âm.
C. Độ cao của âm. D. Vận tốc truyền âm.

☐ **3.9.** Sóng âm là sóng cơ học, có tần số nằm trong khoảng :
A. Từ 20Hz đến 2000Hz. B. Từ 16 Hz đến 20.000Hz
C. Từ 200Hz đến 16.000Hz. D. Từ 16Hz đến 16.000Hz

☐ **3.10.** Đơn vị đo cường độ âm là
A. Óat trên mét (W/m). B. Ben (B).
C. Niutơn trên mét vuông (N/m^2). D. Óat trên mét vuông (W/m^2).

☐ **3.11.** Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng :
A. làm tăng độ cao và độ to của âm.
B. giữ cho âm phát ra có tần số ổn định.
C. vừa khuếch đại âm, vừa tạo ra âm sắc riêng của âm do đàn phát ra.
D. tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo.

☐ **3.12.**Một sóng âm truyền trong không khí, trong số các đại lượng : biên độ sóng, tần số sóng, vận tốc truyền sóng và bước sóng; đại lượng không phụ thuộc vào các đại lượng còn lại là
A. vận tốc truyền sóng. B. bước sóng.
C. biên độ sóng. D. tần số sóng.

☐ **3.13.** Độ to của âm phụ thuộc vào
A. tần số và biên độ âm. B. tần số âm và mức cường độ âm.
C. bước sóng và năng lượng âm. D. vận tốc truyền âm.

☐ **3.14.** Âm có cường độ I_1 có mức cường độ $L_1 = 20$ dB. Âm có cường độ I_2 có mức cường độ $L_2 = 30$ dB. Chọn hệ thức đúng.
A. $I_2 = 1,5I_1$. B. $I_2 = 10I_1$. C. $I_2 = 15I_1$. D. $I_2 = 100I_1$.

☐ **3.15.** Một lá thép mỏng, một đầu cố định, đầu còn lại được kích thích để dao động với chu kì không đổi và bằng 0,08 s. Âm do lá thép phát ra là
A. âm mà tai người nghe được. B. nhạc âm.
C. hạ âm. D. siêu âm.

☐ **3.16.** Hai điểm ở cách một nguồn âm những khoảng 6,10m và 6,35m. Tần số âm là 680Hz, vận tốc truyền âm trong không khí là 340 m/s. Độ lệch pha của sóng âm tại hai điểm trên là
A. $\frac{\pi}{4}$. B. 16π. C. π. D. 4π.

☐ **3.17.** Trong không khí loài dơi phát ra âm thanh có bước sóng ngắn nhất gần bằng 0,33m. Tần số của sóng này bằng

A. Gần 10^2 s^{-1} . B. Gần 10^3 s^{-1} C. Gần 10^4 s^{-1}. D. Gần 10^5 s^{-1}

☐ **3.18.** Trong thép, sóng âm lan truyền với vận tốc 5000 m/s. Nếu hai điểm gần nhất, tại đấy các pha của sóng khác nhau một góc $\frac{\pi}{2}$, cách nhau một khoảng bằng 1m, thì tần số của sóng đó bằng bao nhiêu ?

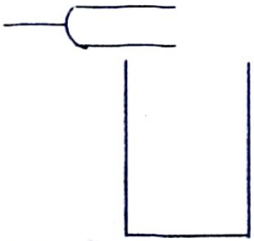
A. 10^4Hz. B. 5000Hz. C. 2500Hz. D.1250 Hz

☐ **3.19.** Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz và vận tốc truyền âm trong nước là 1450 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước và dao động ngược pha với nhau là

A. 0,25m. B. 1m. C. 0,5m. D.1cm.

☐ **3.20.** Cộng hưởng của âm thoa xảy ra với cột không khí trong ống hình trụ (hình 3.15), khi ống có chiều cao khả dĩ thấp nhất bằng 25cm. Tần số dao động của âm thoa này bằng bao nhiêu?

A. 165Hz
B. 330Hz
C. 405Hz
D. 660Hz



Hình 3.15

☐ **3.21.** Một sóng âm có dạng hình cầu được phát ra từ nguồn có công suất 1 W. Giả sử rằng năng lượng phát ra được bảo toàn. Cường độ âm tại một điểm cách nguồn 1,0m và cách nguồn 2,5m là

A. $I_1 \approx 0,08$ W/m^2 ; $I_2 \approx 0,013$ W/m^2. B. $I_1 \approx 0,08$ W/m^2; $I_2 \approx 0,13$ W/m^2.
C. $I_1 \approx 0,8$ W/m^2 ; $I_2 \approx 0,013$ W/m^2. D. $I_1 \approx 0,8$ W/m^2; $I_2 \approx 0,13$ W/m^2.

☐ **3.22.** Người ta điều chỉnh cường độ âm do loa phát ra sao cho mức cường độ âm tại một điểm được tăng thêm 20 dB. Hỏi cường độ của âm tại đó tăng lên gấp bao nhiêu lần ?

A. 10 B. 20 C. 45. D.100

☐ **3.23.** Một người đang đứng trước nguồn âm một khoảng cách D. Nguồn này phát ra các sóng âm đều theo mọi phương. Người đó đi 50,0m lại gần nguồn thì thấy rằng cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách D là

A. 10m B. 120m C. 45m. D.170m

☐ **3.24.** Một sóng âm có tần số xác định truyền trong không khí và trong nước với vận tốc lần lượt là 330 m/s và 1452 m/s. Khi sóng âm đó truyền từ nước ra không khí thì tần số, bước sóng của nó sẽ thay đổi như thế nào?

A. tăng 5 B. giảm 10 C. giảm 4,4. D. tăng 2,5

☐ **3.25.** Một người dùng búa gõ vào đầu một thanh thép. Người thứ hai ở đầu kia áp tai vào thanh thép và nghe được âm của tiếng gõ hai lần (một lần qua không khí, một lần qua thanh thép). Khoảng thời gian giữa hai lần nghe được là 0,1s. Độ dài của thanh thép là l = 34,89m,biết tốc độ âm trong không khí là 330m/s .Tốc độ âm trong thép là

A. 6100m/s B. 330m C. 4510m/s. D.2170m/s

☐ **3.26.** Một máy dò tốc độ nằm yên phát ra sóng âm có tần số 0,15 MHz về phía một chiếc xe đang chạy lại gần với tốc độ 45,0 m/s, tốc độ âm là 343 m/s. Tần số của sóng phản xạ trở lại máy dò là

A. 0,17MHz. B. 0,199 MHz. C. 0,140 MHz. D. 1454Hz.

☐ **3.27.** Một ôtô thổi còi phát ra một âm có tần số 1000 Hz. Ôtô đi ra xa bạn với vận tốc 10m/s. Lấy tốc độ của âm trong không khí là 330 m/s. Tần số của âm mà bạn nghe được trực tiếp từ cái còi là

A. 870Hz. B. 1000 z. C. 970Hz. D.1054Hz.

☐ **3.28.** Một người ngồi trên ôtô thổi còi phát ra một âm có tần số 1000 Hz. Ôtô đi ra xa bạn và hướng về một vách đá với vận tốc 10m/s. Lấy tốc độ của âm trong không khí là 330 m/s.Tần số của âm mà bạn nghe được sau khi phản xạ từ vách đá là

A. 970Hz. B. 1000 z. C. 870Hz. D.1031Hz.

☐ **3.29.** Hai tàu ngầm A và B chuyển động ngược chiều trên cùng một đường thẳng. Tàu A chuyển động với tốc độ 50,0 km/h, tàu B chuyển động với tốc độ 70,0 km/h. Tàu A phát đi một tín hiệu âm có tần số 1000 Hz. Sóng âm truyền trong nước có tốc độ 5470 km/h. Tần số của tín hiệu mà tàu B nhận được.

A. 1020Hz. B. 1000 z. C. 980Hz. D.1065Hz.

☐ **3.30.** Hai tàu ngầm A và B chuyển động ngược chiều trên cùng một đường thẳng. Tàu A chuyển động với tốc độ 50,0 km/h, tàu B chuyển động với tốc độ 70,0 km/h. Tàu A phát đi một tín hiệu âm có tần số 1000 Hz. Sóng âm truyền trong nước có tốc độ 5470 km/h. Tần số tàu A nhận được của tín hiệu phản xạ trở lại từ tàu B là

A. 1010Hz. B. 1043Hz. C. 957Hz. D.894Hz.

☐ **3.31.** Trên một đường ray thẳng nối giữa thiết bị phát âm P và thiết bị thu âm T, người ta cho thiết bị P chuyển động với vận tốc 20 m/s lại gần thiết bị T đứng yên. Biết âm do thiết bị P phát ra có tần số 1136 Hz, vận tốc âm trong không khí là 340 m/s. Tần số âm mà thiết bị T thu được là·

A. 1207 Hz. B. 1225 Hz. C. 1215 Hz. D. 1073 Hz.

☐ **3.32.**Người ta xác định tốc độ của một nguồn âm bằng cách sử dụng thiết bị đo tần số âm. Khi nguồn âm chuyển động thẳng đều lại gần thiết bị đang đứng yên thì thiết bị đo được tần số âm là 724 Hz, còn khi nguồn âm chuyển động thẳng đều với cùng tốc độ đó ra xa thiết bị thì thiết bị đo được tần số âm là 606 Hz. Biết nguồn âm và thiết bị luôn cùng nằm trên một đường thẳng, tần số của nguồn âm phát ra không đổi và tốc độ truyền âm trong môi trường bằng 338 m/s. Tốc độ của nguồn âm này là

A. $v \approx 30$ m/s B. $v \approx 25$ m/s C. $v \approx 40$ m/s D. $v \approx 35$ m/s

HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

Chương 3

CHỦ ĐỀ I

I. CÂU HỎI

1.1. Chọn A **1.2.** Chọn D **1.3.** Chọn A

1.4. Chọn C. Sóng ngang là sóng có dao động vuông góc với phương truyền sóng, sóng dọc là sóng có dao động dọc theo phương truyền sóng.

1.5. Chọn C **1.6.** Chọn C. **1.7.** Chọn D. **1.8.** Chọn D

1.9. Chọn B. **1.10.** Chọn D **1.11.** Chọn C. **1.12.** Chọn D

1.13. Chọn A **1.14.** Chọn A **1.15.** Chọn D **1.16.** Chọn B

1.17. Chọn A **1.18.** Chọn D

1.19. Chọn A. Dao động tại M trễ pha so với dao động tại O góc $\Delta\varphi = \dfrac{2\pi d}{\lambda} = \dfrac{2\pi fd}{v}$. Nên phương trình dao động của điểm M cách O một khoảng OM = d là $u_M = a_M \sin\left(\omega t - \dfrac{2\pi fd}{v}\right)$.

II. BÀI TẬP

1.20. Chọn A. Chu kỳ của sóng biển : $T = \frac{36}{9} = 4s$. Ta có: $\lambda = vT \Rightarrow v = \frac{\lambda}{T} = \frac{10}{4} = 2{,}5m/s$.

1.21. Chọn B Bước sóng $\lambda = v.T = \frac{v}{f} = 0{,}05m = 5cm$

Độ lệch pha $\Delta\varphi = 2\pi\frac{d}{\lambda} = 2\pi\frac{33.5-31}{5} = \pi$ rad.

1.22. Chọn B. Giữa 7 gợn lồi có 6 bước sóng, do đó $6\lambda = 3cm \Rightarrow \lambda = 0{,}5$ cm

$\Rightarrow$ vận tốc sóng : $v = \lambda f = 50$ cm/s.

1.23. Chọn D. a) Giữa tốc độ, bước sóng, tần số, chu kỳ của sóng có hệ thức: $v = f\lambda = \frac{1}{T}\lambda$

Do đó tần số sóng là : $f = \frac{v}{\lambda} = \frac{240}{3{,}2} = 75$ Hz.

b) Chu kỳ sóng là : $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{75} = 0{,}013s$.

1.24. Chọn C.

Giữa tần số góc, bước sóng và tốc độ của sóng có hệ thức : $\omega = 2\pi f$, $v = f\lambda$.

Vậy $v = \frac{\omega}{2\pi}\lambda = \frac{110}{2.3{,}14}.1{,}8 \approx 31{,}5$ m/s.

1.25. Chọn A. $V = \frac{6\lambda}{1\text{ phút}} = \frac{6.9}{60s} = 0{,}9$ m/s

1.26. Chọn B. a) Chu kỳ của dao động do thuyền tạo ra là : $T = \frac{20}{12} = 1{,}7$ s.

b) Tốc độ sóng là : $v = \frac{12}{6} = 2{,}0$ m/s.

c) Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = vT = 2.\frac{20}{12} \approx 3{,}3m$.

1.27. Chọn B. Vì hai điểm gần nhau nhất dao động cùng pha nên ta có:

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi}{\lambda}d = 2\pi \Rightarrow d = \lambda = 2{,}5m.$$

1.28. Chọn A. Độ dài bước sóng là : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{350}{500} = 0{,}7m$.

Phương trình sóng có dạng: $u = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$

Độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t là :

$$\Delta\varphi = 2\pi\left(\frac{x_1 - x_2}{\lambda}\right)$$

Biết $\Delta\varphi$ nhỏ nhất là $\frac{\pi}{3}$, vậy giá trị nhỏ nhất của hiệu $x_1 - x_2$ là: $2\pi\frac{x_1 - x_2}{\lambda} = \frac{\pi}{3}$

$x_1 - x_2 = \frac{\lambda}{6} = \frac{0{,}7}{6} \approx 0{,}117m$.

1.29. Chọn C. Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha cách nhau một nửa bước sóng,do đó:d $= \frac{\lambda}{2} = \frac{vT}{2} = 0{,}4$m.

1.30. Chọn D. Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha cách nhau một nửa bước sóng, do đó: d $= \frac{\lambda}{2} = \frac{vT}{2} = 2{,}5$m.

1.31. Chọn B. Độ dài bước sóng là : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{200}{1000} = 0{,}2$m.

Phương trình sóng có dạng : $u = A\sin 2\pi\left(\frac{t}{T} - \frac{x}{\lambda}\right) = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$

Độ lệch pha giữa hai điểm có tọa độ x_1 và x_2 ở cùng một thời điểm t là :

$$\Delta\varphi = 2\pi\left(\frac{x_1 - x_2}{\lambda}\right)$$

Biết $\Delta\varphi$ nhỏ nhất là $\frac{\pi}{6}$, vậy giá trị nhỏ nhất của hiệu x_1 - x_2 là: $2\pi\frac{x_1 - x_2}{\lambda} = \frac{\pi}{6}$

$$x_1 - x_2 = \frac{\lambda}{12} = \frac{0{,}2}{12} \approx 0{,}017\text{m}.$$

1.32. Chọn C. Ta có: $\lambda = 9{,}6$cm. Dao động tại M trễ pha so với dao động ở O một góc

$$\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi.2{,}4}{9{,}6} = \frac{\pi}{2}.$$

Phương trình sóng tại M là: $u_M = 5\sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$(cm).

1.33. Chọn B

1.34. Chọn A

Từ phương trình ta có $\omega = 20$ (rad/s) => $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{\pi}{10}$; và $\frac{2\pi}{\lambda} = 4 \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2}$ m.

Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng $v = \frac{\lambda}{T} = 5$ (m/s)

1.35. Chọn D. Phương trình sóng có dạng chung là : $u = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$ (1)

Sóng đang xét có phương trình: $u = 6{,}0\sin(4{,}0\pi t - 0{,}02\pi x)$ (2)

Đối chiếu (1) với (2) ta có: a) Biên độ sóng A = 6,0cm.

b) Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0{,}02\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0{,}02} = 100$cm.

c) Từ $\frac{2\pi t}{T} = 2\pi f t = 4{,}0\pi t \Rightarrow f = 2{,}0$ Hz.

1.36. Chọn C. Phương trình sóng có dạng chung là: $u = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$ (1)

Sóng đang xét có phương trình: $u = 6{,}0\sin(4{,}0\pi t - 0{,}02\pi x)$ (2)

Đối chiếu (1) với (2) ta có: Biên độ sóng A = 6,0cm.

Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,02} = 100$cm. Từ $\frac{2\pi t}{T} = 2\pi ft = 4,0\pi t \Rightarrow f = 2,0$ Hz.

+ Tốc độ sóng $v = f\lambda = 2.100 = 200$ cm/s.

+ Độ dời u của điểm có tọa độ x = 25 cm lúc t = 4s là: $u = 6,0\sin\left(2\pi\frac{4}{2} - 2\pi\frac{25}{100}\right)$

$$u = 6\sin\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 6\sin\frac{3\pi}{2} \Rightarrow u = -6 \text{ cm}.$$

CHỦ ĐỀ II

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

2.1. Chọn D **2.2.** Chọn D **2.3.** Chọn C **2.4.** Chọn C

2.5. Chọn D. Cùng tần số và cùng pha

2.6. Chọn B. Hai sóng có cùng tần số, cùng pha hoặc hiệu số pha không đổi.

2.7. Chọn B. $|d_1 - d_2| = (2n + 1)\frac{\lambda}{2}$; n = 0, 1, 2, ...

2.8. Chọn C. $|d_1 - d_2| = n\lambda$; n = 0, 1, 2, ...

2.9. Chọn A **2.10.** Chọn B **2.11.** Chọn C. Dao động với biên độ lớn nhất

2.12. Chọn D.

2.13. Chọn C. Sự giao thoa của một sóng tới và sóng phản xạ của nó cùng truyền theo một phương

2.14. Chọn C. **2.15.** Chọn C. **2.16.** Chọn D **2.17.** Chọn A

2.18. Chọn C **2.19.** Chọn A **2.20.** Chọn B **2.21.** Chọn D

2.22. Chọn A. Pha ban đầu của sóng tổng là $-\frac{\pi(d_1 + d_2)}{\lambda}$.

2.23. Chọn B **2.24.** Chọn B

B. Bài tập.

2.25. Chọn B

2.26. Chọn A. Khoảng cách giữa 2 nút là $\frac{\lambda}{2}$, khoảng cách giữa 5 nút là $4\frac{\lambda}{2} = 2\lambda = 100$cm $\Rightarrow \lambda = 50$cm = 0,5m. Vận tốc truyền sóng $v = \lambda f = 0,5.100 = 50$ m/s

2.27. Chọn B

Vì O và A cố định nên: $OA = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f} = k\frac{\pi v}{\omega} \Rightarrow v = \frac{\omega.OA}{k\pi} = \frac{4\pi.1,5}{4\pi} = 1,5$ m/s.

2.28. Chọn C

Vì B tự do nên $AB = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2} \Rightarrow k = \frac{2AB}{\lambda} - \frac{1}{2} = 5$. Vậy có 6 bụng và 6 nút.

2.29. Chọn C. Vì A và B cố định nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì :

$$l = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f} = k\frac{\pi v}{\omega} = k\frac{\pi.25}{20\pi} = 1,25k.$$

2.30. Chọn A. Như vậy trên dây tạo thành 3 múi sóng , mỗi múi có chiều dài $\frac{\lambda}{2}$, suy ra $3\frac{\lambda}{2} = 1,2$m $\Rightarrow \lambda = 0,8$m. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp với sợi dây duỗi thẳng là

0,05 s là nửa chu kì vậy T = 0,05 × 2= 0,01s. Vận tốc truyền sóng trên dây là $v = \frac{\lambda}{T} =$ 0,8/0.1 = 8 m/s

2.31. Chọn B

Vì A cố định và B tự do nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì:

$$l = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2f} \Rightarrow f = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2l} = \left(8 + \frac{1}{2}\right)\frac{24}{2,4} = 85 \text{ Hz}.$$

2.32. Chọn D.

Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 3. Suy ra 3 λ = 60.2= 120cm vậy λ= 40 cm = 0,4 m.

Vì λ = v/f Vậy v =f. λ = 0,4.50 = 20m/s

2.33. Chọn B. Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 5. Suy ra λ = 120/5 = 24cm = 0,24m.

Vì tần số dòng điện f = 50Hz thì tần số lực hút của nam châm lớn gấp 2 vậy trong một chu kì nam châm hút 2 lần, nên tần số lực hút f' = 100 Hz.

Vì λ = vf vậy v = f.λ = 100.0,24 = 24 (m/s)

2.34. Chọn D. Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 4 Suy ra 2 λ = 20cm vậy λ = 10 cm = 0,1m.

Vì λ = v/f Vậy v = f. λ = 0,1.10 = 1m/s

2.35. Chọn B.

Số bụng chính bằng số búi sóng ,vậy $l = n.\frac{\lambda}{2} = \frac{nv}{2f} = \frac{n.40}{2.200} = 0,9\text{m}$. Vậy n = 9

2.36. Chọn A. Muốn có sóng dừng trên sợi dây hai đầu cố định thì chiều dài của dây phải thỏa mãn điều kiện $L = k\frac{\lambda}{2}$ với $\frac{\lambda}{2}$ là khoảng cách giữa hai nút (hay hai bụng liên tiếp). Vậy ở đây k = 4.

Mặt khác bước sóng trên đây là : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$ m.

Vậy chiều dài của dây là : $L = 4.\frac{2}{3.2} \approx 1,33$m.

2.37. Chọn C. Bước sóng trên đây là : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{400}{600} = \frac{2}{3}$ m.

Phương trình sóng trên đây hai đầu cố định khi có sóng dừng có dạng :

$u = 2A\sin 2\pi\frac{x}{\lambda}\cos 2\pi ft$ (1) với x là khoảng cách từ một đầu cố định A ; f, λ là tần số và bước sóng của mỗi sóng thành phần. Khi có sóng dừng thì biên độ sóng cực đại và bằng tổng các biên độ của các sóng thành phần, vậy 2A = 2mm=0,002m.

Thay vào (1) ta có : u = 0,002.sin(3πx).cos3768t

2.38. Chọn B

2.39. Chọn D. Ta có $l = n.\frac{\lambda}{2}$, ở đây n = 4 . Suy ra λ = 120/2= 60cm = 0,6m.

Vì λ = v/f Vậy v =f. λ = 0,6.40 = 24m

2.40. Chọn B. Bước sóng : $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2\pi v}{\omega} = \frac{2\pi.3}{10\pi} = 0{,}6\text{m} = 60\text{cm}$

Phương trình sóng tại M do A truyền đến:

$$u_{AM} = 2\sin\left(10\pi t - \frac{2\pi d_1}{\lambda}\right) = 2\sin\left(10\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(\text{cm}).$$

Phương trình sóng tại M do B truyền đến :

$$u_{BM} = 2\sin\left(10\pi t - \frac{2\pi d_2}{\lambda}\right) = 2\sin\left(10\pi t - \frac{2\pi}{3}\right)(\text{cm}).$$

Phương trình sóng tại M là : $u = 4\cos\frac{\pi}{12}\sin\left(10\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)$ (cm).

2.41. Chọn A

2.42. Chọn A. Tai trung điểm dao động của hai nguồn truyền tới ngược pha nhau nên biên độ dao động tổng hợp bằng không

2.43. Chọn A. Vì M và N dao động cùng pha nên : $d = k\lambda = k\frac{v}{f} \Rightarrow v = \frac{df}{k} = \frac{450}{k}$.

Mà $70 \le v \le 80 \Leftrightarrow 70 \le \frac{450}{k} \le 80 \Rightarrow 5{,}6 \le k \le 6{,}4$.

Vì k nguyên, chọn k = 6. Nên : v = 75cm/s.

2.44. Chọn B.Tương tự sóng dừng khi này hai điểm dao động có biên độ cực đại gần nhau nhất cách nhau 1,5 cm.

Khoảng cách này bằng nửa bước sóng, vậy $\frac{\lambda}{2} = 1{,}5\text{cm} \Rightarrow \lambda = 3\text{cm}$

Tốc độ truyền sóng bằng $v = \lambda.f = 3.40 = 120\text{cm/s} = 1{,}2\text{m/s}$.

2.45. Chọn D. Vì M và N dao động ngược pha nên :

$d = (2k+1)\frac{\lambda}{2} = (2k+1)\frac{v}{2f} \Rightarrow f = (2k+1)\frac{v}{2d} = 8(2k+1)$

Mà $48 \le f \le 64 \Leftrightarrow 48 \le 8(2k+1) \le 64 \Rightarrow 2{,}5 \le k \le 3{,}5$.

Vì k nguyên, chọn k = 3. Nên : f = 56 Hz.

CHỦ ĐỀ III
CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

3.1. Chọn B **3.2.** Chọn B **3.3.** Chọn D **3.4.** Chọn A

3.5. Chọn A **3.6.** Chọn A **3.7.** Chọn A **3.8.** Chọn C. Độ cao của âm.

3.9. Chọn B.

3.10. Chọn D.Đơn vị đo cường độ âm là Óat trên mét vuông (W/m^2).

3.11. Chọn C. **3.12.** Chọn C **3.13.** Chọn B

3.14. Chọn B

3.15. Chọn C Tần số âm do thép phát ra $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0{,}08} = 12{,}5 < 16\text{Hz}$.

Vậy âm trên tai người không nghe được và gọi là hạ âm.

3.16. Chọn C. $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi f\,|d_1 - d_2|}{v} = \frac{2\pi.680.0{,}25}{340} = \pi$.

3.17. Chọn B. Gần $10^3\ s^{-1}$

3.18. Chọn D.

3.19. Chọn B. Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1450}{725} = 2$ m/s. Ta có

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow d = \frac{\lambda\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\text{m}.$$

3.20. Chọn B. Chiều cao của ống bằng 1/4 bước sóng λ. Vậy $\lambda = 100$cm. Tần số của âm thoa bằng $f = v/\lambda = 330$Hz, trong đó $v = 330$ m/s là vận tốc âm thanh trong không khí

3.21. Chọn A. Năng lượng được phân bố đều trên diện tích mặt sóng là mặt cầu: $S = 4\pi R^2$

Cường độ âm tại điểm cách nguồn 1 m là: $I_1 = \frac{1}{4\pi R^2} \approx 0{,}08$ W/m^2.

Ở điểm cách nguồn 2,5m, cường độ âm là: $I_2 = \frac{1}{4\pi.2{,}5^2} \approx 0{,}013$ W/m^2.

3.22. Chọn D. Gọi cường độ âm ban đầu là I_1, sau khi đã tăng lên là I_2, I_o là cường độ âm tiêu chuẩn. Ta có :L_2(dB) - L_1(dB) = 20dB.

$$10lg\frac{I_2}{I_0} - 10lg\frac{I_1}{I_o} = 10lg\frac{\frac{I_2}{I_0}}{\frac{I_1}{I_0}} = 10lg\frac{I_1}{I_2} = 20 \Rightarrow lg\frac{I_1}{I_2} = 2$$

Vậy: $\frac{I_1}{I_2} = 10^2 = 100$. Cường độ âm đã tăng lên 100 lần khi mức cường độ âm được tăng thêm 20 dB.

3.23. Chọn D. Gọi năng lượng từ nguồn phát ra là E. Cường độ âm ở một điểm cách nguồn một khoảng cách D là: $I_1 = \frac{E}{4\pi D^2}$

Tiến lại gần nguồn một khoảng d, nghĩa là còn cách nguồn một khoảng D - d thì cường độ âm là : $I_2 = \frac{E}{4\pi(D - d)^2}$

Ta có $\frac{I_2}{I_1} = 2$. Vậy $\frac{4\pi D^2}{4\pi(D - d)^2} = 2 \Rightarrow D^2 = 2(D - d)^2$

Hay $D^2 - 4Dd + 2d^2 = 0$. Biết d = 50cm, vậy $D^2 - 200D + 500 = 0$.

Giải phương trình $D \approx 170$ m.

3.24. Chọn C. Tần số âm không đổi ,còn bước sóng thì thay đổi Ta có bước sóng $\lambda = \frac{v}{f}$, khi truyền từ nước ra không khí thì vận tốc giảm từ 1452m/s đến 330m/s nghĩa là 4,4 lần, vậy bước sóng cũng giảm 4,4 lần

3.25. Chọn A. Giả sử chiều dài của thanh thép là l, tốc độ âm trong không khí là v_1, trong thép là v_2. Thời gian để âm truyền từ đầu này đến đầu kia của thanh thép qua không khí là : $t_1 = \frac{l}{v_1}$, qua thanh thép là: $t_2 = \frac{l}{v_2}$.

Khoảng cách giữa hai lần nghe được là : $t_1 - t_2 = \frac{l}{v_1} - \frac{l}{v_2} = 0{,}1$s.

$$lv_2 - lv_1 = 0,1v_1v_2 \Rightarrow v_2 = \frac{lv_1}{l - 0,1v_1} \quad (1)$$

Theo giả thiết $v_1 = 330$ m/s ; $l = 34,89$m. Thay vào (1) ta có $v_2 = 6100$m

3.26. Chọn B. Ô tô xem như máy thu chuyển động ,nguồn đứng yên, vậy tần số của âm mà người quan sát trên ô tô nghe được là: $f' = \frac{v + v_s}{v} f$ trong đó v_s và f_s là vận tốc và tần số của nguồn âm

Ô tô phản xạ lại sóng âm coi như nguồn chuyển động lại gần người quan sát, vậy tần số của âm mà người quan sát nghe được là :

$$f'' = \frac{v}{v - v_s} f' = \frac{v}{v - v_s} \frac{v + v_s}{v} f = \frac{v + v_s}{v - v_s} f$$

trong đó v_s và f_s là vận tốc và tần số của nguồn âm $f = \frac{343 + 45}{343 - 45}.0,15 \approx 0,199$ MHz.

3.27. Chọn C. Nguồn âm đi ra xa người nghe, vậy tần số âm nghe được tính theo công thức: $f = \frac{v}{v + v_s} f_s \approx 970$ Hz

3.28. Chọn D. Nguồn âm đi tới vách đá, vậy tần số âm vách đá nhận được tính theo công thức: $f = \frac{v}{v - v_s} f_s = \frac{330}{330 - 10} 1000 = 1031$Hz

Âm phản xạ từ vách đá đứng yên tiến về người quan sát nên có tần số không đổi là $f \approx 1030$ Hz

3.29. Chọn A Vận tốc tương đối của tàu A so với tàu B là : $v' = v_1 + v_2 = 120$km/h

Coi như tàu A tiến lại gần tàu B với vận tốc v'. Vậy tần số của âm mà B nhận được trực tiếp từ A là : $f_B = \frac{vf_s}{v - v'} = \frac{v}{v - (v_1 + v_2)} f_s$

$f = 1,02.1000 = 1020$ Hz.

3.30. Chọn B. Vận tốc tương đối của tàu A so với tàu B là : $v' = v_1 + v_2$

Sóng phản xạ từ B coi như phản xạ từ vật phản xạ đang chuyển động về phía A với vận tốc v_2. Vậy vận tốc tương đối của sóng phản xạ so với A là : $v_1 + v_2 + v_2$

Tần số của sóng này mà A ghi nhận được là: $f_A = \frac{v}{v - (v_1 + v_2 + v_2)} \approx 1043$ Hz.

3.31. Chọn A. 1207 Hz.

Theo công thức Đople ta có $f = \frac{v}{v - v_s} f_s = \frac{340}{320} 1136 = 1207$

3.32. Chọn A. Gọi f_s là tần số của nguồn âm tốc độ am là v, tốc độ nguồn âm là v_s ta có:
Nguồn âm đi ra xa người nghe, vậy tần số âm nghe được tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{v}{v + v_s} f_s = 606 \text{ Hz} \quad (1)$$

Khi nguồn âm tiến lại gần gần người quan sát nên có tần số là:

$$f_2 = \frac{v}{v - v_s} f_s = 724 \text{ Hz} \quad (2)$$

Thay giá tri của v vào (1),(2) .Giải ra ta được $v_s = 29,94$ => $v \approx 30$ m/s

CHƯƠNG 4

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

CHỦ ĐỀ I

DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Dao động điện từ trong mạch dao động LC

a) Mạch dao động LC:

Mạch dao động LC là một mạch điện khép kín gồm một tụ điện có điện dung C và một cuộn dây có độ tự cảm L với điện trở không đáng kể.

b) Quá trình xảy ra trong mạch dao động:

Sau khi tụ điện đã được tích điện, nó phóng điện qua cuộn cảm L và tạo ra trong mạch LC một dao động điện từ: Điện tích của tụ điện, dòng điện trong mạch và hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với:

Tần số góc : $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$ (1.1)

Tần số : $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (1.2)

Chu kỳ : $T = 2\pi\sqrt{LC}$ (1.3)

c) Điện tích tức thời của tụ điện: $q = Q_o\sin(\omega t + \varphi)$ (1.4)

- Hiệu điện thế tức thời của tụ điện cũng là hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu cuộn cảm: $u = \dfrac{q}{C} = \dfrac{Q_o}{C}\sin(\omega t + \varphi)$ Với $U_o = \dfrac{Q_o}{C}$ (1.5)

- Dòng điện tức thời trong mạch dao động LC :

$$i = q' = Q_o.\omega.\cos(\omega t + \varphi) = Q_o\omega\sin(\omega t + \varphi + \frac{\pi}{2})$$

$$I_o = Q_o.\omega \qquad (1.6)$$

d) Năng lượng trong mạch dao động LC

- Năng lượng điện tức thời tập trung ở tụ điện :

$$W_c = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2C}Q_o^2\sin^2(\omega t + \varphi) \qquad (1.7)$$

$$W_c(max) = \frac{Q_o^2}{2C} = \frac{CU^2}{2} = \frac{1}{2}Q_oU_o \qquad (1.8)$$

- Năng lượng từ tức thời tập trung ở cuộn cảm :

$$W_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}Q_o^2L\omega^2\cos^2(\omega t + \varphi) \qquad (1.9)$$

$$W_L(max) = \frac{1}{2}L.I_o^2 = \frac{1}{2}Q_oU_o \qquad (1.10)$$

- Năng lượng điện từ của mạch dao động :

$$W = W_c + W_L = W_c(max) = W_L(max) = \frac{1}{2}Q_oU_o = const \qquad (1.11)$$

e) Kết luận: + Năng lượng của mạch gồm năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện, năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

+ Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.

+ Tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi (bảo toàn)

2. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có hai dạng chủ yếu

+ Các bài tập liên quan đến giá trị chu kì và tần số của dòng điện và hiệu điện thế trên mạch dao động , ta sử dụng công thức $T = 2\pi\sqrt{LC}$; $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$; $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ để giải.

+ Các bài tập liên quan đến giá tri tức thời, giá tri cực đại của dòng điện và hiệu điện thế , công suất hao phí trên mạch dao động ta dùng định luật bảo toàn năng lượng để giải: $W = W_c + W_L = \dfrac{Cu^2}{2} + \dfrac{1}{2}Li^2 = \dfrac{CU_o^2}{2} = \dfrac{1}{2}L.I_o^2 = \dfrac{1}{2}Q_0U_o$ trong đó u, i là giá trị tại một thời điểm, U_o. I_0,Q_0 là các giá trị cực đại.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Tần số dao động riêng của một mạch dao động phụ thuộc vào độ tự cảm L của cuộn cảm trong mạch như thế nào?

A. Tỉ lệ thuận với L

B. Tỉ lệ nghịch với $\sqrt{L}$.

C. Tỉ lệ thuận với L.

D. Tỉ lệ nghịch với $\sqrt{L}$.

☐ **1.2.** Một mạch dao động điện từ LC, có điện trở thuần không đáng kể. Hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với tần số f. Phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Năng lượng điện từ bằng năng lượng từ trường cực đại.

B. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số 2 f.

C. Năng lượng điện trường biến thiên tuần hoàn với tần số f.

D. Năng lượng điện từ bằng năng lượng điện trường cực đại.

☐ **1.3.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về năng lượng dao động điện từ tự do (dao động riêng) trong mạch dao động điện từ LC không điện trở thuần?

A. Khi năng lượng điện trường giảm thì năng lượng từ trường tăng.

B. Năng lượng điện từ của mạch dao động bằng tổng năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

C. Năng lượng từ trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch dao động.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hòa với tần số bằng một nửa tần số của cường độ dòng điện trong mạch.

☐ **1.4.** Khi nói về dao động điện từ trong một mạch dao động. Điều khẳng định nào sau đây là **không đúng**?

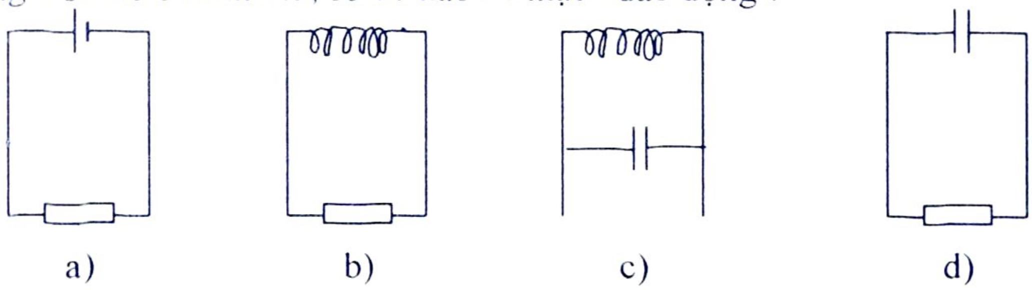
A. Điện tích trên các bản cực của tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

B. Cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hòa theo thời gian.

C. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên điều hoà theo thời gian và tổng của chúng bảo toàn.

☐ **1.5.** Trong 4 sơ đồ ở hình 1.5, sơ đồ nào vẽ mạch dao động ?



Hình 1.5

A. Sơ đồ a. B. Sơ đồ b. C. Sơ đồ c. D. Sơ đồ d.

☐ **1.6.** Năng lượng của mạch dao động là một đại lượng:

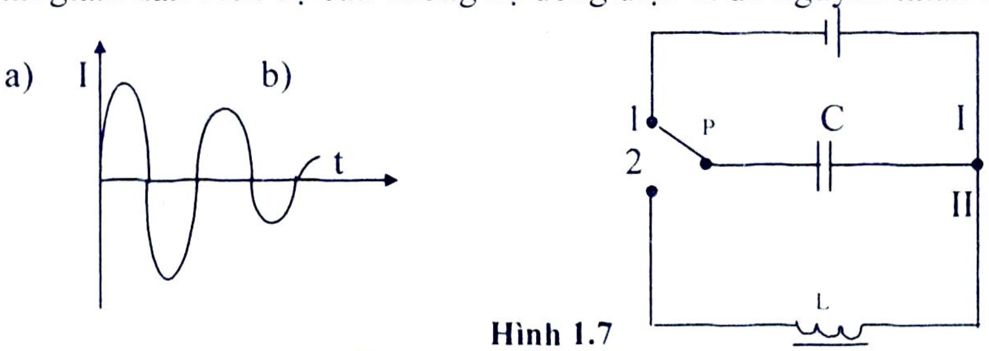
A. Không đổi và tỉ lệ bình phương với tần số riêng của mạch

B. Biến đổi tuyến tính theo thời gian

C. Biến đổi điều hòa với tần số góc $\omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

D. Được mô tả theo định luật hàm sin

☐ **1.7.** Hình 1.7a diễn tả sự phụ thuộc vào thời gian của cường độ dòng điện trong mạch II diễn ra trong hình 1.7b, sau khi chuyển ngắt P từ chốt 1 sang chốt 2. Quá trình giảm dần biên độ của cường độ dòng điện là do nguyên nhân nào ?



Hình 1.7

A. Điện trở của các dây dẫn trong mạch

B. Bức xạ sóng điện từ

C. Tỏa nhiệt trên tụ điện và bức xạ sóng điện từ

D. Tỏa nhiệt và điện trở của các dây dẫn trong mạch

☐ **1.8.** Giữa hai mạch dao động xuất hiện hiện tượng cộng hưởng, nếu các mạch đó có:

A. Tần số dao động riêng bằng nhau B. Độ tự cảm bằng nhau

C. Điện dung bằng nhau. D. Điện trở bằng nhau

☐ **1.9.** Tìm phát biểu **sai** về năng lượng trong mạch dao động LC

A. Năng lượng của mạch dao động gồm có năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện và năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm.

B. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên điều hòa với tần số của dòng xoay chiều trong mạch.

C. Khi năng lượng điện trường trong tụ giảm thì năng lượng từ trường trong cuộn cảm tăng lên và ngược lại.

D. Tại mọi thời điểm, tổng của năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi, nói cách khác, năng lượng của mạch dao động được bảo toàn.

☐ **1.10.** Nguyên nhân dao động tắt dần trong mạch dao động là :

A. do tỏa nhiệt trong các dây dẫn.

B. do bức xạ ra sóng điện từ.

C. do tỏa nhiệt trong các dây dẫn và bức xạ ra sóng điện từ.

D. do tụ điện phóng điện.

☐ **1.11.** Chu kỳ dao động điện từ tự do trong mạch dao động LC được xác định bởi hệ thức nào sau đây ?

A. $T=2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$ B. $T=2\pi\sqrt{\frac{C}{L}}$. C. $T=\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$. D. $T=2\pi\sqrt{LC}$

☐ **1.12.** Sự tương ứng giữa dao động cơ học của con lắc đơn dao động nhỏ với dao động điện từ mạch LC. Tìm kết luận **sai** :

A. Kéo lệch con lắc rồi thả tay tương ứng với nạp điện ban đầu cho tụ.

B. Cơ năng con lắc tương ứng năng lượng dao động của mạch LC.

C. Sức cản ma sát làm tiêu hao năng lượng con lắc đơn dẫn đến dao động tắt dần tương ứng với điện trở của mạch LC.

D. A, B và C đều sai.

II. BÀI TẬP

☐ **1.13.** Tụ điện của một mạch dao động có điện dung cỡ picôfara, cuộn cảm có độ tự cảm cỡ phần trăm henry. Tần số dao động riêng của mạch sẽ vào cỡ :

A. trăm Hz. B. kHz. C. MHz. D. chục MHz.

☐ **1.14.** Coi dao động điện từ của một mạch dao động LC là dao động tự do. Biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 2.10^{-2}$ H và điện dung của tụ điện là $C = 2.10^{-10}$ F. Chu kì dao động điện từ tự do trong mạch dao động này là

A. 2π s. B. 4π s. C. $4\pi.10^{-6}$ s. D. $2\pi.10^{-6}$ s.

☐ **1.16.** Một mạch dao động có tần số riêng 100kHz và tụ điện điện dung $C = 5.10^{-3}\mu F$. Độ tự cảm L của mạch dao động là

A. 5.10^{-5} H. B. 5.10^{-4} H. C. 5.10^{-3} H. D. 2.10^{-4} H.

☐ **1.17.** Một mạch dao động có tụ điện $C = 0{,}5\mu F$. Để tần số dao động của mạch bằng 960Hz thì độ tự cảm của cuộn dây phải là

A. 52,8 H. B. $5{,}49.10^{-2}$ H. C. 0,345 H. D. $3{,}3.10^{2}$ H.

☐ **1.18.** Cường độ tức thời của dòng điện trong mạch dao động là $i = 0{,}05\sin 2000t$. Tụ điện trong mạch có điện dung $C = 5\mu F$. Độ tự cảm của cuộn cảm là

A. 5.10^{-5} H. B. 0,05H. C. 100H. D. 0,5H.

☐ **1.19.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5mH và tụ điện có điện dung 50μF. Chu kì dao động riêng của mạch là

A. 99,3s. B. $31{,}4.10^{-4}$ s. C. $3{,}14.10^{-4}$ s. D. 0,0314s.

☐ **1.20.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm 5mH và tụ điện có điện dung 50μF. Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 10V. Năng lượng của mạch dao động là

A. 25mJ. B. 10^{6}J. C. 2,5mJ. D. 0,25mJ.

☐ **1.21.** Tụ điện trong mạch dao động LC có điện dung 50nF. Dao động điện từ trong mạch có tần số f = 4000Hz.Độ tự cảm của cuộn dây trong mạch dao động này là

A. L = 35,6mH. B.L = 31,7mH. C. L = 10,6 mH. D. L = 22,4mH

☐ **1.22.** Mạch dao động LC gồm tụ điện có điện dung $C = 0{,}01\mu F$ và cuộn cảm với độ tự cảm $L = 2\mu H = 2.10^{-6}$H. Hiệu điện thế cực đại ở hai đầu tụ điện là $U_o = 1{,}5$V. Cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch dao động.

A. I = 0,015A. B. I = 0,055A. C. I = 0,075A. D. I = 0,11A

☐ **1.23.** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 1mH và một tụ điện có C = 0,1μF. Tần số riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. $1,6.10^4$ Hz. B. $3,2.10^4$ Hz. C. $1,6.10^3$ Hz. D. $3,2.10^3$ Hz.

☐ **1.24.** Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 1mH và một tụ điện có C = 0,1μF. Chu kì riêng của mạch có giá trị nào sau đây:

A. $2,28.10^{-5}$ s. B. $3,28.10^{-5}$ s. C. $5,28.10^{-5}$ s. D. $6,28.10^{-5}$ s.

☐ **1.25.**Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có L = 4mH và một tụ điện có C = 1pF. Chu kì dao động riêng của mạch có giá trị nào sau đây :

A. 4.10^{-7}s. B. 3.10^{-7}s. C. 2.10^{-7}s. D. 6.10^{-7} s.

☐ **1.26.** Trong một mạch dao động LC không có điện trở thuần, có dao động điện từ tự do (dao động riêng). Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ và cường độ dòng điện cực đại qua mạch lần lượt là U_0 và I_0. Tại thời điểm cường độ dòng điện trong mạch có giá trị $\frac{I_0}{2}$ thì độ lớn hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là

A. $\frac{3}{4}U_0$ B. $\frac{\sqrt{3}}{2}U_0$. C. $\frac{1}{2}U_0$. D. $\frac{\sqrt{3}}{4}U_0$.

☐ **1.27.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH.Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 4V.Chu kì dao động và năng lượng cực đại trong mạch là

A. $T = 3,8.10^{-3}$s ; $W = 5.10^{-5}$J. B. $T = 3,14.10^{-3}$s; $W = 4.10^{-5}$J.

C. $T = 2,8.10^{-3}$s; $W = 14.10^{-5}$J. D $T = 2,31.10^{-3}$s ; $W = 9.10^{-5}$J.

☐ **1.28.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH.Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Tìm năng lượng từ trường trong mạch khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 4V và cường độ dòng điện i khi đó.

A. $W_t = 4.10^{-5}$J ; $i = 4.7.10^{-2}$ A. B. $W_t = 5.10^{-5}$J ; $i = 4.47.10^{-2}$ A

C.$W_t = 5.10^{-5}$J ; $i = 2.47.10^{-2}$A. D $W_t = 13.10^{-5}$J; $i = 3.47.10^{-2}$ A.

☐ **1.29.** Trong mạch dao động LC có dao động điện từ tự do (dao động riêng) với tần số góc 10^4rad/s. Điện tích cực đại trên tụ điện là 10^{-9} C. Khi cường độ dòng điện trong mạch bằng 6.10^{-6} A thì điện tích trên tụ điện là

A. 6.10^{10}C B. 8.10^{-10}C C. 2.10^{-10}C D. 4.10^{-10}C

☐ **1.30.** Mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có độ tự cảm 4 mH và tụ điện có điện dung 9 nF. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng), hiệu điện thế cực đại giữa hai bản cực của tụ điện bằng 5 V. Khi hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện là 3 V thì cường độ dòng điện trong cuộn cảm bằng

A. 3 mA. B. 9 mA. C. 6 mA. D. 12 mA.

☐ **1.31.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung 5 μF. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện bằng 10 V. Năng lượng dao động điện từ trong mạch bằng

A. $2,5.10^{-2}$ J. B. $2,5.10^{-1}$ J. C. $2,5.10^{-3}$J. D. $2,5.10^{-4}$J

☐ **1.32.** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0.Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^7t)$. Điện tích cực đại của tụ là

A. $Q_o = 10^{-9}$C. B. $Q_o = 2.10^{-9}$C. C. $Q_o = 4.10^{-9}$C. D. $Q_o = 8.10^{-9}$C

☐ **1.33.** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho độ tự cảm $L = 10^{-4}$H. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ có dạng

A. $u = 8\sin(2.10^{7}t)$ (V).　　B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t)$ (V).

C. $u = 80\sin(2.10^{7}t - \frac{\pi}{2})$ (V).　　D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$(V).

☐ **1.34.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần bằng không gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do (riêng) với tần số f. Khi mắc nối tiếp với tụ điện trong mạch trên một tụ điện có điện dung $\frac{C}{3}$ thì tần số dao động điện từ tự do (riêng) của mạch lúc này bằng

A. $\frac{f}{4}$.　　B. 4f.　　C. 2f.　　D. $\frac{f}{2}$.

☐ **1.35.** Một mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm 0,2H và tụ điện có điện dung C = 10μF thực hiện dao động từ tự do. Biết cường độ cực đại trong khung là I_0 = 0,012A. Khi cường độ dòng điện tức thời i = 0,01A thì hiệu điện thế cực đại và hiệu điện thế tức thời giữa hai bản tụ điện là

A. U_0 = 5,4V ; u = 0,94V.　　B. U_0 = 1,7V; u = 20V.

C. U_0 = 5,4V ; u = 20V.　　D. U_0 = 1,7V; u = 0,94V.

☐ **1.36.** Một mạch dao động gồm một tụ điện C = 0,5 μF và một cuộn dây có độ tự cảm L = 5 MH. Hiệu điện thế cực đại trên tụ điện bằng 6 V. Nếu cuộn dây có điện trở R = 0,1 Ω, để duy trì dao động điều hòa trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện vẫn bằng 6V thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất bằng:

A. $2,8.10^{-4}$W.　　B. $4,8.10^{-4}$W.　　C. $3,8.10^{-4}$W.　　D. $1,8.10^{-4}$W.

☐ **1.37.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH. Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 4V thì cường độ dòng điện i khi đó là

A. $5,81.10^{-2}$A.　　B. $4,47.10^{-2}$A.　　C. $3,35.10^{-2}$A.　　D. $2,47.10^{-2}$A.

☐ **1.38.** Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 10^{-5}H, điện trở không đáng kể và tụ điện có điện dung 12000pF, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 6V. Cường độ (hiệu dụng) dòng điện chạy trong mạch là

A. $20,8.10^{-2}$ A.　　B. $14,7.10^{-2}$ A.　　C. 173,2 A.　　D. 122,5 A.

☐ **1.39.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH ,biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 10V.Tần số của dao động điện từ và năng lượng của mạch dao động là

A. f ≈ 318 Hz;　W= 9.10^{-5} J.　　B. f ≈ 418 Hz;　W= 15.10^{-5} J.

C. f ≈ 518 Hz;　W= 3.10^{-5} J.　　D. f ≈ 318 Hz;　W= 25.10^{-5} J.

☐ **1.40.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung C = 5 μF và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm L = 50 mH.Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Hiệu điện thế trên tụ điện khi cường độ dòng điện $i = 4.47.10^{-2}$ A là :

A. 1V.　　B. 2V.　　C. 3V.　　D. 4V

☐ **1.41.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $C = 4\ \mu F$ và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 40$ mH,biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 6V. Tần số dao động điện từ trong mạch và năng lượng của mạch dao động là

A. $f \approx 318$ Hz; W= 9.10^{-5} J. B. $f \approx 480$ Hz; W= 5.10^{-5} J.

C. $f \approx 380$ Hz; W= $7,2.10^{-5}$ J. D. $f \approx 328$ Hz; W= 8.10^{-5} J.

☐ **1.42.** Một mạch dao động gồm một tụ điện $C = 0,5\ \mu F$ và một cuộn dây có độ tự cảm $L = 5$ mH.Hiệu điện thế cực đại trên tụ điện bằng 6 V. Nếu cuộn dây có điện trở $R = 0,1\ \Omega$, để duy trì dao động điều hòa trong mạch với hiệu điện thế cực đại trên tụ điện vẫn bằng 6 V thì phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất bằng :

A. $2,8.10^{-4}$ W. B. $4,8.10^{-4}$ W. C. $3,8.10^{-4}$ W. D. $1,8.10^{-4}$ W.

☐ **1.43.** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$.Điện tích cực đại của tụ.

A. 10^{-9}C B. 2.10^{-9} C. 4.10^{-9}C. D. 8.10^{-9}C

☐ **1.44.** Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 2.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho $C = 10^{-9}$F. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn cảm có dạng

A. $u = 8\sin(2.10^{7}t)$ (V) B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t)$ (V)

C. $u = 1\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$ (V) D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$ (V)

☐ **1.45 .**Một mạch dao động gồm một tụ điện có điện dung C và cuộn cảm L. Điện trở thuần của mạch R = 0. Biết biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch $i = 4.10^{-2}\sin(2.10^{7}t)$. Cho độ tự cảm $L = 10^{-4}$H. Biểu thức của hiệu điện thế giữa hai bản tụ có dạng

A. $u = 80\sin(2.10^{7}t)$ (V) C. $u = 80\sin(2.10^{7}t - \frac{\pi}{2})$ (V)

B. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t)$ (V) D. $u = 10^{-8}\sin(2.10^{7}t + \frac{\pi}{2})$ (V)

☐ **1.46.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $C = 5\ \mu F$ một cuộn thuần cảm có độ tự cảm .Biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 4V. Tìm năng lượng điện trường và năng lượng từ trường trong mạch khi biết hiệu điện thế trên tụ điện là 2V.

A. $W_đ = 5.10^{-5}$J ; $W_t = 4.10^{-5}$J . B. $W_đ = 4.10^{-5}$J ; $W_t = 5.10^{-5}$J .

C.$W_đ = 14.10^{-5}$J ; $W_t = 5.10^{-5}$J . D $W_đ = 4.10^{-5}$J ; $W_t = 3.10^{-5}$J .

☐ **1.47.** Một mạch dao động khi dùng tụ điện C_1 thì tần số riêng của mạch là $f_1 = 30$ kHz, khi dùng tụ điện C_2 thì tần số riêng của mạch là $f_2 = 40$ kHz. Khi mạch dao động dùng hai tụ C_1 và C_2 ghép song song thì tần số dao động riêng của mạch là:

A. 35 kHz. B. 24 kHz. C. 50 kHz. D. 38 kHz.

☐ **1.48.** Cho một mạch dao động điện từ gồm một tụ điện có điện dung $C = 5\ \mu F$ và một cuộn thuần cảm có độ tự cảm $L = 20$ mH, biết hiệu điện thế cực đại trên tụ điện là 3V. Tần số dao động điện từ trong mạch và năng lượng của mạch dao động là

A. $f \approx 218$ Hz; W= 9.10^{-5} J. B. $f \approx 500$ Hz; W= $2,25.10^{-5}$ J.

C. $f \approx 400$ Hz; W= $3,5.10^{-5}$ J. D. $f \approx 318$ Hz; W= 2.10^{-5} J.

☐ **1.49.** Cho mạch dao động LC, biết hiệu điện thế cực đại trên tụ là $U_0 = 6(v)$, điện dung tụ $C = 2\mu F$. Năng lượng của mạch dao động và năng lượng từ trường khi hiệu điện thế giữa hai bản của tụ là $U = 2$ (v).

A. $W_0 = 40.10^{-6}$ (J); $W_t = 32.10^{-6}$ (J). B. $W_0 = 38.10^{-6}$ (J); $W_t = 30.10^{-6}$ (J).

C. $W_0 = 36.10^{-6}$ (J); $W_t = 32.10^{-6}$ (J). D. $W_0 = 3,6.10^{-6}$ (J); $W_t = 3,1.10^{-6}$ (J).

CHỦ ĐỀ II

ĐIỆN TỪ TRƯỜNG, SÓNG ĐIỆN TỪ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Điện từ trường, sóng điện từ

a) Điện từ trường: Khi một từ trường biến thiên theo thời gian thì sinh ra một điện trường xoáy và ngược lại. Vì vậy không thể có điện trường và từ trường tồn tại độc lập, riêng biệt. Điện trường và từ trường là hai mặt thể hiện khác nhau của một loại trường duy nhất gọi là điện từ trường.

b) Sóng điện từ: Sự lan truyền của điện từ trường do một điện tích điểm dao động là môt quá trình truyền sóng.Sóng này là một sóng ngang, có các véc tơ cường độ điện trường và cường độ từ trường vuông góc với nhau và vuông góc với phương truyền sóng.Vận tốc sóng điện từ trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s.

Bước sóng của sóng điện từ liên hệ với chu kỳ và tần số: $\lambda = cT = \frac{c}{f}$; $f = \frac{c}{\lambda}$ (2.1)

- Trong thông tin vô tuyến, sử dụng các sóng vô tuyến là các sóng có tần số từ hàng nghìn hec trở lên. Sóng vô tuyến chia làm 4 loại :

* Sóng dài: (λ = 100km - 3km) ít bị nước hấp thụ dùng để thông tin dưới nước. Năng lượng sóng dài bé không truyền được đi xa nên ít dùng để thông tin trên mặt đất.

* Sóng trung : (λ = 3000m - 200m) truyền được theo bề mặt của Trái đất. Ban ngày, sóng trung không truyền được đi xa vì sóng trung bị tần điện li hấp thụ mạnh. Ban đêm, sóng trung truyền đi xa vì tầng điện li phản xạ được các sóng trung.

* Sóng ngắn: (λ = 200m - 10m) bị tầng điện li phản xạ về mặt đất, mặt đất phản xạ lần thứ hai, tầng điện li phản xạ lần thứ ba... Do đó, một đài phát sóng ngắn với công suất lớn có thể truyền sóng đi khắp mọi nơi trên mặt đất.

* Sóng cực ngắn: (λ = 10m - 0,01m) có năng lượng lớn nhất không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ, có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng.

2) Sự lựa chọn sóng (trong máy thu sóng điện từ):

Máy thu bắt được sóng điện từ có tần số f khi điều chỉnh tụ điện để có sự cộng hưởng trong mạch dao động LC của máy thu sao cho tần số f của sóng điện từ cần thu bằng tần số dao động riêng của mạch dao động LC: $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (2.2)

2. Phương pháp giải toán: Bài tập ở chủ đề này thường có hai dạng chủ yếu

+ Các bài tập liên quan đến giá trị bước sóng và tần số chu kì của sóng điện từ , ta sử dụng công thức $\lambda = cT = \frac{c}{f}$ và $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ để giải.

+ Các bài tập liên quan đến tần số, dải bước sóng của đài phát hoặc thu với điện dung, độ tự cảm khung dao động: $\lambda_1 > \lambda_2$ thì C biến thiên từ C_1 đến C_2 (hoặc biến thiên từ L_1 đến L_2).

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI

☐ **2.1.** Xung quanh vật nào dưới đây có điện từ trường?

A. Một đèn ống lúc bắt đầu bật. B. Một bóng đèn dây tóc đang sáng.

C. Một nam châm thẳng. D. Một dây dẫn có dòng điện một chiều chạy qua.

☐ **2.2.** Chỉ ra câu có nội dung *sai*.

A. Điện trường tĩnh tồn tại xung quanh điện tích.

B. Từ trường tĩnh tồn tại xung quanh dòng điện.

C. Điện - từ trường tĩnh tồn tại xung quanh điện trường biến thiên.

D. Điện - từ trường chỉ tồn tại trong trạng thái đang lan truyền.

☐ **2.3.** Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.

B. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.

C. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.

D. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

☐ **2.4.** Tìm phát biểu **sai** về điện từ trường :

A.Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy biến thiên ở các điểm lân cận.

B.Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy ở các điểm lân cận.

C.Điện trường và từ trường xoáy có các đường sức xoáy tròn trôn ốc.

D.Đường sức của điện trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức từ của từ trường biến thiên.

☐ **2.5.** Phát biểu nào sau đây là đúng?

A.Ban ngày sóng trung có thể truyền đi rất xa.

B. Sóng điện từ có tần số từ 100Hz trở xuống thì không thể truyền xa.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng lớn thì khả năng truyền đi xa càng cao.

D. Trong các sóng vô tuyến, sóng dài có năng lượng bé nhất, không thể truyền đi xa được.

☐ **2.6.** Để thực hiện thông tin trong vũ trụ, người ta sử dụng

A. sóng cực ngắn vì nó không bị tầng điện li phản xạ hoặc hấp thụ và có khả năng truyền đi xa theo đường thẳng.

B. sóng ngắn vì sóng ngắn bị tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có khả năng truyền đi xa.

C. sóng dài vì sóng dài có bước sóng lớn nhất.

D. sóng trung vì sóng trung cũng có khả năng truyền đi xa.

☐ **2.7.** Sóng điện từ và sóng cơ học *không* có chung nhau đặc điểm nào dưới đây ?

A. Là sóng ngang. B. Có thể truyền được trong chân không.

C. Có thể phản xạ, khúc xạ, nhiễu xạ. D. Mang năng lượng.

☐ **2.8.** Sóng vô tuyến có bước sóng 31 m là sóng:

A. Dài B. trung. C. ngắn. D. cực ngắn.

☐ **2.9.** Sóng vô tuyến có thể truyền đi nửa vòng Trái Đất là :

A. sóng dài. B. sóng trung. C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

☐ **2.10.** Trong máy điện thoại di động có mạch thu và mạch phát sóng điện từ hay không?

A. Có cả mạch thu và mạch phát sóng điện từ. B. Chỉ có mạch thu sóng điện từ.

C. Chỉ có mạch phát sóng điện từ. D. Không có mạch nào cả.

☐ **2.11.** Mạch biến điệu dùng để làm gì ?

A. Tạo ra dao động điện từ tần số âm.

B. Tạo ra dao động điện từ cao tần.

C. Trộn sóng điện từ tần số âm với sóng điện từ cao tần.

D. Khuếch đại dao động điện từ.

☐ **2.12.** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Sóng điện từ chỉ truyền được trong môi trường vật chất đàn hồi.

B. Sóng điện từ là sóng ngang.

C. Sóng điện từ lan truyền trong chân không với vận tốc $c = 3.10^8$ m/s.

D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

☐ **2.13.** Đối với sự lan truyền sóng điện từ thì

A. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ uông góc với vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$

B. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn cùng phương với phương truyền sóng.

C. vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

D. vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ cùng phương với phương truyền sóng còn vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ vuông góc với vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$.

☐ **2.14.** Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là sai?

A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.

B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.

C. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

☐ **2.15.** Để thực hiện thông tin dưới nước, người ta thường sử dụng chủ yếu:

A.Sóng cực ngắn hoặc sóng ngắn hoặc sóng trung vì chúng có năng lượng bé.

B.Sóng dài ít bị nước hấp thụ.

C.Sóng dài vì sóng dài có bước sóng lớn nhất.

D.Sóng trung vì sóng trung cũng có khả năng truyền đi xa nhất là ban đêm.

☐ **2.16.** Tìm phát biểu **sai** về sóng vô tuyến.

A.Trong thông tin vô tuyến, người ta sử dụng những sóng có tần số hàng nghìn hec trở lên, gọi là sóng vô tuyến, có khả năng truyền đi xa.

B. Sóng dài có bước sóng trong miền 10^5m - 10^3m.

C. Sóng ngắn có bước sóng trong miền 10m - 1cm.

☐ **2.17.**Điều khẳng định nào sau đây là **sai** khi nói về sóng điện từ ?

A.Sóng điện từ là sự lan truyền của một điện từ trường.

B.Sóng điện từ là một sóng ngang.

C.Sóng điện từ có đầy đủ tính chất như một sóng cơ học như phản xạ, giao thoa.

D.Sóng điện từ cũng như sóng cơ học không thể truyền trong chân không.

☐ **2.18.**.Tìm phát biểu **sai** về sóng vô tuyến.

A.Sóng dài ít bị nước hấp thụ, dùng để thông tin dưới nước.

B.Ban đêm nghe đài bằng sóng trung không tốt.

C.Sóng ngắn được tầng điện li và mặt đất phản xạ nhiều lần nên có thể truyền đi mọi điểm trên mặt đất.

D.Sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ được dùng trong thông tin vũ trụ.

☐ **2.19.**Kết luận nào sau đây là đúng?

Vận tốc lan truyền của sóng điện từ:

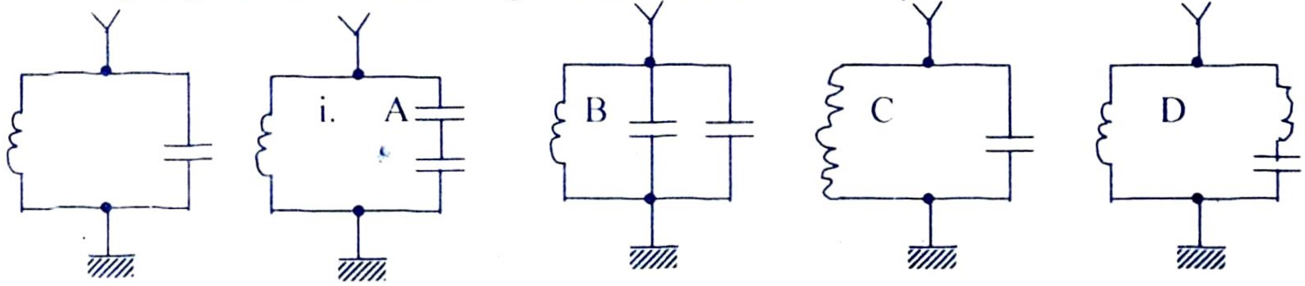
A.Không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng phụ thuộc vào tần số của nó

B.Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó

C.Không phụ thuộc vào môi trường và không phụ thuộc vào tần số của nó

D.Phụ thuộc vào cả môi trường và tần số

☐ **2.20.** Người ta cải tiến mạch cộng hưởng (h.2.20) thu các sóng dài vào việc thu các sóng trung. Để thu được sóng trung thì cần phải mắc vào mạch đó một linh kiện tương ứng theo sơ đồ nào trong số các sơ đồ cho dưới đây ?



Hình 2.20

☐ **2.21.** Kết luận về sự tồn tại các sóng điện từ được rút ra từ:

A. Lý thuyết của Maxwell B. Thí nghiệm của Hertz

C. Công thức Kelvin. D. Định luật bảo toàn năng lượng.

☐ **2.22.** Nhận xét nào dưới đây là đúng?

A. Sóng điện từ là sóng cơ học

B. Sóng điện từ cũng như sóng âm, là sóng dọc nhưng có thể lan truyền trong chân không

C. Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không

D. Sóng điện từ chỉ lan truyền trong chất khí và bị phản xạ từ các mặt phẳng kim loại

☐ **2.23.** Một mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể, gồm một cuộn dây có hệ số tự cảm L và một tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ riêng (tự do) với giá trị cực đại của hiệu điện thế ở hai bản tụ điện bằng U_{max}. Giá trị cực đại I_{max} của cường độ dòng điện trong mạch được tính bằng biểu thức

A. $I_{max} = U_{max}\sqrt{\frac{C}{L}}$ B. $I_{max} = U_{max}\sqrt{LC}$

C. $I_{max} = \sqrt{\frac{U_{max}}{\sqrt{LC}}}$ D. $I_{max} = U_{max}\sqrt{\frac{L}{C}}$

☐ **2.24.** Để tìm sóng có bước sóng λ trong máy thu vô tuyến điện, người ta phải điều chỉnh giá trị của điện dung C và độ tự cảm L trong mạch dao động của máy. Giữa λ, L và C phải thỏa mãn hệ thức nào?

A. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{C}{\lambda}$. B. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{\lambda}{C}$ C. $2\pi\sqrt{LC} = \lambda C$. D. $\frac{\sqrt{LC}}{2\pi} = \frac{\lambda}{C}$

II. BÀI TẬP

☐ **2.25.** Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện với cuộn cảm có độ tự cảm $L = 2.10^{-5}$H. Hỏi phải điều chỉnh tụ điện của mạch có điện dung là bao nhiêu để bắt được sóng điện từ có bước sóng 250m.

A. 1,8 μF. B. 25,8 pF. C. 12 μF. D. 880pF

☐ **2.26.**Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện gồm một cuộn cảm có độ cảm L = 40μH với điện trở không đáng kể và một tụ điện điều chỉnh được. Hỏi để bắt được các sóng vô tuyến điện có bước sóng từ 20m tới 140m thì điện dung của tụ điện phải có giá trị trong khoảng

A. Từ C_1= 2,82.(pF) đến C_2 = 138 pF. B. Từ C_1= 5,82.(pF) đến C_2 = 128 pF.

C. Từ C_1= 9,37.(pF) đến C_2 = 330 pF. D. Từ C_1= 10,71(pF) đến C_2 = 628 pF.

☐ **2.27.** Mạch chọn sóng của một Radiô có cuộn dây L = 1mH. Giá trị của điện dung của tụ để nó thu được bước sóng 100m là :

A. 1,8 μF. B. 2.8 pF. C. 12 μF. D. 10,2nF

☐ **2.28.**Mạch chọn sóng của một Radiô có tu điện C =1pF. Giá trị của độ tự cảm L để nó thu được bước sóng 60m là

A. 3mH. B L =1mH. C. 10 mH. D. 22,4mH

☐ **2.29.**Một máy thu vô tuyến điện có mạch dao động gồm cuộn cảm L = 5μH và tụ điện C = 2000F. Bước sóng của sóng vô tuyến mà máy thu được là

A. 5957,7m. B. $18,84.10^{4}$m. C. 18,84 m. D. 188,4 m.

☐ **2.30.** Mạch dao động của máy thu vô tuyến điện có cuộn cảm L = 25μH. Để thu được sóng vô tuyến có bước sóng 100m thì điện dung của tụ điện phải có giá trị là

A. 112,6pF. B. 1,126nF. C. $1,126.10^{-10}$F. D. 1,126pF.

☐ **2.31.** Mạch chọn sóng của một máy thu vô tuyến gồm tụ điện có điện dung C = 90pF, và cuộn dây có hệ số tự cảm L = 14,4μH. Các dây nối có điện trở không đáng kể. Máy thu có thể thu được sóng có tần số

A. 10^{3} Hz. B. $4,42.10^{6}$ Hz. C. 174.10^{6} Hz. D. $39,25.10^{3}$ H.

☐ **2.32.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây L và tụ điện C thực hiện dao động điện từ tự do. Để bước sóng của mạch dao động tăng lên hai lần thì phải thay tụ điện C bằng tụ điện C' có giá trị

A. C' = 4C. B. C' = 2C. C. C' = C/4. D. C' = C/2.

☐ **2.33.** Trong mạch dao động của máy thu vô tuyến điện, tụ điện có điện dung biến đổi từ 60F đến 300F. Để máy thu có thể bắt được các sóng từ 60m đến 3000m thì cuộn cảm có độ tự cảm nằm trong khoảng nào sau đây ?

A. $0,17.10^{-4}$ H ≤ L ≤ 78.10^{-4} H. B. $0,17.10^{-4}$ H ≤ L ≤ 15.10^{-4} H.

C. $0,168.10^{-4}$ H ≤ L ≤ 84.10^{-4} H. D. $3,36.10^{-4}$ H ≤ L ≤ 84.10^{-4} H.

☐ **2.34.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L = 0,2mH và một tụ điện biến đổi điện dung của nó có thể thay đổi từ 50pF đến 500pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ :

A. 168m đến 600m B. 176m đến 625m

C. 188,4m đến 600m. D. 200m đến 824m

☐ **2.35.**Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện có độ tự cảm L = 10μH và điện dung C biến thiên từ 10pF đến 250pF. Máy có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng từ

A. 10m đến 95m. B. 20m đến 100m. C. 18,8m đến 94,2m. D. 18,8m đến 90m.

☐ **2.36.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L thay đổi và một tụ điện có điện dung C = 5pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ188,4m đến 600m Độ tự cảm của cuộn dây biến thiên trong khoảng nào?

A. 0,1mH đến 60mH   B. 18mH đến 50mH

C. 8mH đến 65mH.   D. 2mH đến 20mH

☐ **2.37.**Một máy định vị vô tuyến nằm cách mục tiêu 60km nhận được tín hiệu phản hồi trở về từ mục tiêu sau khoảng thời gian bằng

A. 4.10^{-4}s.   B. 2.10^{-4}s.   C. 6.10^{-4}s.   D. 10^{-4}s

☐ **2.38.**Một máy định vị vô tuyến nằm cách mục tiêu một khoảng nào đó thì phát và nhận được tín hiệu phản hồi trở về từ mục tiêu sau khoảng thời gian bằng 2.10^{-4}s Khoảng cách đến mục tiêu khi đó.

A. 30km.   B. 60km.   C. 65km.   D. 80km.

HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

Chương 4: DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ - SÓNG ĐIỆN TỪ

CHỦ ĐỀ I. DAO ĐỘNG ĐIỆN TỪ

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1.1. Chọn D Vì $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow$ Tần số dao động riêng của một mạch dao động tỉ lệ nghịch với $\sqrt{L}$

1.2. Chọn C   **1.3.** Chọn D

1.4. Chọn D. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường biến thiên ***điều hoà*** theo thời gian và tổng của chúng bảo toàn .

1.5. Chọn C

1.6. Chọn A. Không đổi và tỉ lệ bình phương với tần số riêng của mạch

1.7. Chọn D. Tỏa nhiệt và điện trở của các dây dẫn trong mạch

1.8. Chọn A.

1.9. Chọn B. Sai vì năng lượng chỉ biến thiên tuần hoàn, không biến thiên điều hòa.

1.10. Chọn C   **1.11.** Chọn D.   **1.12.** Chọn D.

II.BÀI TẬP

1.13. Chọn D   **1.14.** Chọn C. $T = 2\pi\sqrt{LC} = 4\pi.10^{-6}$s

1.16. Chọn B. Ta có $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \dfrac{1}{4\pi^2Cf^2} = \dfrac{1}{4\pi^2.5.10^{-9}.10^{10}} = 5.10^{-4}$ H.

1..17. Chọn B. $f = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \dfrac{1}{4\pi^2f^2C} = \dfrac{1}{4\pi^2.960^2.0,5.10^{-6}} = 5,49.10^{-2}$ H.

1..18. Chọn B. Từ $i = 0,05\sin2000t \Rightarrow \omega = 2000$ rad/s.

$$\text{Mà } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} \Leftrightarrow L = \frac{1}{5.10^{-6}.4.10^{6}} = 0,05\text{H}.$$

1..19. Chọn B. $T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{5.10^{-3}.5.10^{-5}} = 31,4.10^{-4}$s.

1..20. Chọn A. $W = W_{dmax} = \dfrac{1}{2}CU_0^2 = \dfrac{1}{2}.5.10^{-5}.100 = 25.10^{-3}$ J.

1.21. Chọn B. Theo công thức (4 - 2) : $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ suy ra

$$L = \frac{1}{4\pi^2.f^2.C} = \frac{1}{4\pi^2.4^2.10^6.5.10^{-8}} = 0,0317\ (H)$$

Vậy độ tự cảm của cuộn dây là L = 0,031H = 31,7 mH.

1.22. Chọn C. Áp dụng công thức (4.5) và (4.6), suy ra: $I_o = Q_o\omega = U_o.C.\omega = U_o.\sqrt{\frac{C}{L}}$

Vậy cường độ hiệu dụng của dòng điện chạy trong mạch dao động là :

$$I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} = \frac{U_o}{\sqrt{2}}.\sqrt{\frac{C}{L}} = U_o.\sqrt{\frac{C}{2L}} = 1,5.\sqrt{\frac{10^{-8}}{2.2.10^{-6}}}\ ;\ I = 0,075A$$

1.23. Chọn D. **1.24.** Chọn D. **1.25.** Chọn C.

1.26. Chọn B. Vì $\frac{LI_0^2}{2} = \frac{CU_0^2}{2} \Rightarrow W = W_d + W_t \Leftrightarrow W_t = W - W_d =$

$$\frac{CU_0^2}{2} - \frac{CU^2}{2} = \frac{LI^2}{2} = \frac{LI_0^2}{8} = \frac{CU_0^2}{8} \Rightarrow U = \frac{\sqrt{3}}{2}U_0$$

1.27. Chọn B. Chu kì dao động $T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T = 3,14.10^{-3}s$

Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}$ J.

1.28. Chọn B. Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}$ J.

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 4V: $W_d = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}$J.

Khi đó năng lượng từ trường là: $W_t = W - W_d = 5.10^{-5}$ J.

Ta có : $W_t = \frac{Li^2}{2}$, từ đó suy ra : $i = \sqrt{\frac{2.W_t}{L}} = 4.47.10^{-2}$ A.

1.29. Chọn B

1.30. Chọn C. Năng lượng toàn phần của mạch dao động bằng năng lượng cực đại của điện trường ở tụ điện: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 112,5.10^{-7}$J.

Khi hiệu điện thế trên tụ điện u = 4V, năng lượng của điện trường là:

$$W_d = \frac{1}{2}Cu^2 = 40.510^{-7}\ J.$$

Còn năng lượng của từ trường bằng: $W_t = W - W_d = 72.10^{-7}$ J.

Ta biết: $W_t = \frac{1}{2}Li^2$, từ đó $i = \sqrt{\frac{2W_t}{L}}$ =0,006A= 6mA.

1.31. Chọn D $W = \frac{1}{2}CU^2 = 2,5.10^{-4}$J

1.32. Chọn B. Ta có $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow Q_0^2 = LCI_0^2 \Rightarrow Q_o = I_o\sqrt{LC} = \frac{I_o}{\omega} = \frac{4.10^{-2}}{2.10^7} = 2.10^{-9}C.$

1.33. Chọn C. Từ công thức về tần số của mạch dao động

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{10^{-4}.4.10^{14}} = 25.10^{-12}\ F.$$

Ta có: $U_o^2 = \frac{LI_o^2}{C} \Rightarrow U_o = \frac{2.10^{-9}}{25.10^{-12}} = 80V.$

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng: $u = 80\sin(2.10^7t - \frac{\pi}{2})$ (V).

1.34. Chọn C. Tần số dao động riêng $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$.

Khi mắc nối tiếp tụ điện có điện dung $\frac{C}{3}$ thì điện dung bộ tụ là $C' = \frac{C.\frac{C}{3}}{C + \frac{C}{3}} = \frac{C}{4}$

nên tần số $f' = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC'}} = 2f$

1.35. Chọn D

Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng trong mạch dao động, ta có:

$$W_{tmax} = W_{dmax} = W_t + W_d$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}Li^2 + \frac{1}{2}Cu^2$$

$$\Rightarrow \begin{cases} U_0 = I_0\sqrt{\frac{L}{C}} = 0,012\sqrt{\frac{0,2}{10^{-5}}} = 1,7V. \\ u = \sqrt{\frac{L}{C}(I_0^2 - i^2)} = \sqrt{\frac{0,2}{10^{-5}}(0,012^2 - 0,01^2)} = 0,94V \end{cases}$$

1.36 Chọn D. Năng lượng toàn phần của mạch dao động: $W = \frac{CU_0^2}{2}$

Vì có điện trở nên dao động trong mạch tắt dần (do tỏa nhiệt ở điện trở). Để duy trì dao động điều hòa phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất đủ bù vào phần năng lượng hao phí do tỏa nhiệt (hiệu ứng Jun) trên điện trở, phần này có công suất $P = RI^2$. Khi đã cung cấp năng lượng đó, ta có:

$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow CU^2 = LI^2$ (U, I là các giá trị hiệu dụng).

$\Rightarrow I^2 = \frac{CU^2}{L}$ và $P = RI^2 = \frac{CRU^2}{L} = \frac{CRU_o^2}{2L}$

1.37. Chọn B. Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}$ J.

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 4V: $W_đ = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}$ J.

Khi đó năng lượng từ trường là: $W_t = W - W_đ = 5.10^{-5}$ J.

Ta có: $W_t = \frac{Li^2}{2}$, từ đó suy ra: $i = \sqrt{\frac{2.W_đ}{L}} = 4.47.10^{-2}$ A

1.38. Chọn B. Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng:

$W_{to} = W_{đo} \Leftrightarrow \frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{1}{2}CU_0^2 \Rightarrow I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}} = 20,8.10^{-2}\ \text{A} \Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 14,7.10^{-2}$ A.

1.39. Chọn D. a) Ta có: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 318$ Hz.

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 25.10^{-5}$ J.

1.40. Chọn D. Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 9.10^{-5}$ J.

Năng lượng t trường khi i= $4,47.10^{-2}$A: $W_t = \frac{LI^2}{2} = 5.10^{-5}$J.

Khi đó năng lượng từ trường là: $W_đ = W - W_t = 4.10^{-5}$ J.

Ta có : $W_t = \frac{CU^2}{2}$, từ đó suy ra : $U = \sqrt{\frac{2.W_đ}{C}} = 4$V.

1.41. Chọn C. a) Ta có : $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 380$ Hz.

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 7.2.10^{-5}$ J.

1.42. Chọn D. Năng lượng toàn phần của mạch dao động: $W = \frac{CU_0^2}{2}$

Vì có điện trở nên dao động trong mạch tắt dần (do tỏa nhiệt ở điện trở). Để duy trì dao động điều hòa phải cung cấp cho mạch một năng lượng có công suất đủ bù vào phần năng lượng hao phí do tỏa nhiệt (hiệu ứng Jun) trên điện trở, phần này có công suất $P = RI^2$. Khi đã cung cấp năng lượng đó, ta có:

$\frac{1}{2}CU_0^2 = \frac{1}{2}LI_0^2 \Rightarrow CU^2 = LI^2$ (U, I là các giá trị hiệu dụng).

Từ đó ta có : $I^2 = \frac{C}{L}U^2$ và $P = RI^2 = \frac{CR}{L}U^2 = \frac{CRU_0^2}{2L} \approx 1,8.10^{-4}$ W.

1.43. Chọn B. Ta có $\frac{1}{2}LI_0^2 = \frac{Q_0^2}{2C} \Rightarrow Q_0^2 = LCI_0^2 \Rightarrow$

$$\Rightarrow Q_o = I_o\sqrt{LC} = \frac{I_o}{\omega} = \frac{4.10^{-2}}{2.10^{7}} = 2.10^{-9}C.$$

1.44. Chọn C.

Từ công thức về tần số của mạch dao động: $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow L = \frac{1}{C\omega^2} = 2{,}5.10^{-6}H$

Ta có : $U_o = \frac{LI_0^2}{C}$ => $Uo^2 = \frac{2{,}5.10^{-6}.4.10^{-4}}{10^{-9}} = 1$; Vậy U_o=1V.

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng: $u = 1\sin(2.10^7t+\frac{\pi}{2})$ (V).

1.45. Chọn C. Từ công thức về tần số của mạch dao động

$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{10^{-4}.4.10^{14}} = 25.10^{-12}$ F. Ta có: $U_o = \frac{Q_o}{C} = \frac{2.10^{-9}}{25.10^{-12}} = 80$ V.

Vậy biểu thức hiệu điện thế ở hai đầu bản cực của tụ có dạng: $u = 80\sin(2.10^7t-\frac{\pi}{2})$ (V).

1.46. Chọn D. Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 4.10^{-5}$ J.

Năng lượng điện trường khi hiệu điện thế trên tụ là 2V: $W_d = \frac{CU^2}{2} = .10^{-5}$J.

Năng lượng từ trường khi này :$W_t = W - W_d = 3.10^{-5}$J.

1.47. Chọn C.

1.48. Chọn B. a) Ta có : $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} \Rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{\pi.10^{-3}} \approx 500$ Hz.

b) Lúc hiệu điện thế cực đại thì dòng điện trong mạch bằng 0. Do đó, năng lượng điện từ trong mạch dao động chính bằng năng lượng điện trường trong tụ điện khi hiệu điện thế ở tụ điện là cực đại và bằng: $W = \frac{CU_0^2}{2} = 2.25.10^{-5}$ J.

1.49. Chọn C.

CHỦ ĐỀ II . ĐIỆN TỪ TRƯỜNG, SÓNG ĐIỆN TỪ

CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I.CÂU HỎI

2.1. Chọn A **2.2.** Chọn C **2.3.** Chọn D **2.4.** Chọn C
2.5. Chọn D **2.6.** Chọn A **2.7.** Chọn B **2.8.** Chọn C
2.9. Chọn C **2.10.** Chọn A **2.11.** Chọn C **2.12.** Chọn A

2.13. Chọn C. Vectơ cường độ điện trường $\vec{E}$ và vectơ cảm ứng từ $\vec{B}$ luôn vuông góc với phương truyền sóng.

2.14. Chọn A Vì rằng trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn vuông góc.

2.15. Chọn B **2.16.** Chọn C **2.17.** Chọn D. **2.18.** Chọn B

2.19. Chọn B. Phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, nhưng không phụ thuộc vào tần số của nó

2.20. Chọn A. Để mạch có thể thu được các sóng trung, tức các sóng có tần số lớn hơn trước đó, đòi hỏi phải giảm điện dung C hoặc độ cảm L. Nếu đưa thêm cuộn cảm phụ vào mạch thì sẽ làm tăng độ cảm của mạch, trái lại có thể giảm C bằng cách nối nối tiếp vào tụ có sẵn thêm một tụ điện phụ C’ như trên sơ đồ A. Thật vậy, lúc này:

$$C_{hệ} = \frac{CC'}{C + C'} < C$$

2.21. Chọn B. Thí nghiệm của Hertz

2.22. Chọn C. Sóng điện từ là sóng ngang có thể lan truyền trong mọi môi trường, kể cả chân không

2.23. Chọn A. $I_{max} = U_{max}\sqrt{\frac{C}{L}}$

Từ định luật bảo toàn năng lượng ta có $\frac{1}{2}LI^2_{max} = \frac{1}{2}CU^2_{max}$.

Từ đây suy ra $I_{max} = U_{max}\sqrt{\frac{C}{L}}$

2.24. Chọn B. $2\pi\sqrt{LC} = \frac{\lambda}{C}$

II. BÀI TẬP

2.25. Chọn D. Áp dụng công thức tính tần số của sóng điện từ cần thu :

$$f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{250} = 1,2.10^6\ (Hz) = 1,2\ (MHz)$$

- Tần số trên đúng bằng tần số dao động điện từ riêng của mạch dao động LC của máy thu. Từ đó suy ra : $C = \frac{1}{4\pi^2.f^2.L} = \frac{1}{4\pi^2.1,2^2.10^{12}.2.10^{-5}} = 8,8.10^{-10}\ (F)$

$$C = 880pF.$$

2.26. Chọn A. Áp dụng công thức ta có : $C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2.L}$

- Đối với bước sóng 20m:

$$C_1 = \frac{\lambda_1^2}{4\pi^2c^2.L} = \frac{4.10^2}{4\pi^2.9.10^{16}.4.10^{-5}} = 2,82.10^{-12}(F) \Rightarrow C_1 = 2,82\ pF.$$

- Đối với bước sóng 140m: $C_2 = \frac{\lambda_2^2}{4\pi^2c^2.L} = 138\ pF.$

- Kết quả : Điện dung của tụ điện phải có giá trị trong khoảng từ 2,82pF tới 138pF

2.27. Chọn B **2.28.** Chọn B .

2.29. Chọn D. Khi máy thu thu được sóng có bước sóng thì trong mạch dao động xảy ra hiện tượng cộng hưởng: $f = f_0 \Rightarrow \lambda = \lambda_0 = c.2.\pi\sqrt{LC}$

$$\lambda = 2.\pi.3.10^8\sqrt{5.10^{-6}.2.10^3.10^{-12}} = 188,4m.$$

2.30. Chọn A

Ta có : $\lambda = 2c\pi\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2L} = \frac{10^4}{4\pi^2 9.10^{16}.25.10^{-6}} \Leftrightarrow C = \frac{10^{-8}}{9\pi^2} = 112,6.10^{-12}$ F.

2.31. Chọn B. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{14,4.10^{-7}.9.10^{-11}}} = \frac{10^9}{2.\pi.12.3} \approx 4,42.10^6$ Hz.

2.32. Chọn A. Lúc đầu : $\lambda = 2\pi c\sqrt{LC}$. Lúc sau : $\lambda' = 2\pi\sqrt{LC'}$

$\Leftrightarrow 2\lambda = 2\pi\sqrt{LC'} \Leftrightarrow 2 = \sqrt{\frac{C'}{C}} \Rightarrow C' = 4C$

2.33. Chọn C

Ta có: $L_{min} = \frac{\lambda_1^2}{4\pi^2c^2C_{min}} = 0,168.10^{-4}H$. $L_{max} = \frac{\lambda_2^3}{4\pi^2c^2C_{min}} = 84.10^{-4}H$

2.34. Chọn C.

Trong quá trình thay đổi điện dung từ C_{min} đến C_{max} chu kỳ dao động sẽ thay đổi từ $T_{min} = 2\pi\sqrt{LC_{min}}$ đến $T_{max} = 2\pi\sqrt{LC_{max}}$.

Bởi vậy: $\lambda_{min} = c.\ 2\pi\sqrt{LC_{min}} = 188,4m$. $\lambda_{max} = c.\ 2\pi\sqrt{LC_{max}} = 600m$.

(c - vận tốc lan truyền của sóng).

2.35. Chọn C. Ta có : $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.10^{-11}} = 18,8m$

$\lambda_2 = 2\pi c\sqrt{LC_2} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.25.10^{-11}} = 94,2m$

2.36. Chọn D. Trong quá trình thay đổi điện dung từ C_{min} đến C_{max} chu kỳ dao động sẽ thay đổi từ $T_{min} = 2\pi\sqrt{LC_{min}}$ đến $T_{max} = 2\pi\sqrt{LC_{max}}$.

Bởi vậy : $\lambda_{min} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{min}C} = 188,4m$. Suy ra $L_{min} = 2mH$

$\lambda_{max} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{max}C} = 600m$. Suy ra $L_{max} = 20mH$

(c - vận tốc lan truyền của sóng).

2.37. Chọn A. Tín hiệu trở về máy định vị vô tuyến sau khoảng thời gian:

$$t = \frac{2S}{c} = \frac{2.6.10^4}{3.10^8}\ s = 4.10^{-4}s.$$

2.38. Chọn A. Tín hiệu trở về máy định vị vô tuyến sau khoảng thời gian :

$t = \frac{2S}{c} \Rightarrow S = \frac{ct}{2} = 0,5.3.10^8.2.10^{-4}s = 30.000\ m = 30\ km$

CHƯƠNG 5

DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

CHỦ ĐỀ I

ĐẠI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Dòng điện xoay chiều

a) Dòng điện xoay chiều: là dòng điện có cường độ tức thời i phụ thuộc vào thời gian theo định luật dạng sin: $i = I_o\cos(\omega t + \varphi)$ (1.1)

I_o là cường độ cực đại (đơn vị ampe, A)

t là thời gian (đơn vị giây, s)

ω là tần số góc (đơn vị rađian trên giây, rad/s)

$(\omega t + \varphi)$ là pha tức thời (đơn vị rađian, rad)

φ là pha ban đầu.

Dòng điện xoay chiều thông thường có tần số f = 50Hz => $\omega = 100\pi$ (rad/s)

b) Điện áp tức thời (Hiệu điện thế tức thời): Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có dòng điện xoay chiều thì cùng tần số với dòng điện và nói chung lệch pha với dòng điện. Nếu chọn t = 0 khi i = 0 để phương trình của cường độ dòng điện tức thời là $i = I_o\sin\omega t$ thì điện áp tức thời có dạng $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ (1.2)

U_o là hiệu điện thế cực đại (đơn vị vôn, V)

φ là độ lệch pha giữa hiệu điện thế và dòng điện.

c) Cường độ hiệu dụng và điện áp hiệu dụng của dòng điện xoay chiều: Các giá trị tức thời biến đổi nhanh theo thời gian nên không tiện sử dụng và đo đạc . Để thuận lợi cho sử dụng người ta thường so sánh sự tỏa nhiệt dòng điện xoay chiều và dòng điện một chiều tương đương.

Cường độ hiệu dụng xác định bằng ampe kế xoay chiều và được tính bằng công thức

$$I = \frac{I_o}{\sqrt{2}} \qquad (1.3)$$

Điện áp hiệu dụng được xác định bằng vôn kế xoay chiều và được tính bằng công thức

$$U = \frac{U_o}{\sqrt{2}} \qquad (1.4)$$

2. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có hai dạng chủ yếu

+ Các bài tập liên quan đến giá trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức: $i = I_o\sin(\omega t + \varphi)$ và $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ để giải.

+ Các bài tập liên quan đến giá trị hiệu dụng của dòng điện và điện áp , ta sử dụng các công thức $I = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$ và $U = \frac{U_o}{\sqrt{2}}$ để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. Câu hỏi.

☐ **1.1.** Một dòng điện xoay chiều có biểu thức $i = \sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{x}\right)$ (A).

Kết luận nào là **sai** khi nói về dòng điện ấy.

A.Tần số dòng điện là 50Hz.

B.Chu kỳ dòng điện là 0,02(s)

C.Cường độ hiệu dụng của dòng điện là $\sqrt{2}$ (A).

D.Biên độ dòng điện là 1(A).

☐ **1.2.** Dòng điện xoay chiều là dòng điện có

A. biểu thức $i = I_o\sin(\omega t + \varphi)$.

B. cường độ dòng điện biến thiên điều hòa theo thời gian.

C. tần số xác định.

D. A, B và C đều đúng.

☐ **1.3.** Một dòng điện xoay chiều chạy trong một động cơ điện có biểu thức

$$i = 2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})\ (A)$$ (trong đó t tính bằng giây) thì

A. chu kì dòng điện bằng 0,02 s.

B. tần số dòng điện bằng 100π Hz.

C. cường độ dòng điện i luôn sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế xoay chiều mà động cơ này sử dụng.

D. giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện i bằng 2 A.

☐ **1.4.** Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được định nghĩa theo công thức nào?

A. $I_{hd} = \frac{I_o}{2}$ B. $I_{hd} = \sqrt{2}\, I_o$ C. $I_{hd} = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$ D. $I_{hd} = 2I_o$

☐ **1.5.** Câu nào dưới đây **không đúng**?

A. Công thức $\cos\varphi = \frac{R}{Z}$ có thể áp dụng cho mọi đoạn mạch điện.

B. Nếu chỉ biết hệ số công suất của một đoạn mạch, ta không thể xác định được hiệu điện thế sớm pha hay trễ pha hơn dòng điện trên đoạn mạch đó một góc bằng bao nhiêu ?

C. Cuộn cảm có thể có hệ số công suất khác không.

D. Hệ số công suất của một đoạn mạch phụ thuộc vào tần số của dòng điện chạy trong đoạn mạch đó.

☐ **1.6.** Đặt hiện điện thế $u = U\sqrt{2}\sin\omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh, xác định. Dòng điện chạy trong mạch có

A. chiều thay đổi nhưng giá trị tức thời không thay đổi theo thời gian.

B. giá trị tức thời thay đổi còn chiều không thay đổi theo thời gian.

C. cường độ hiệu dụng thay đổi theo thời gian.

D. giá trị tức thời phụ thuộc vào thời gian theo quy luật của hàm số sin hoặc cosin.

☐ **1.7.** Nếu dòng điện xoay chiều có tần số f = 50Hz thì trong mỗi giây nó đổi chiều bao nhiêu lần ?

A. 50 lần; B. 100 lần; C. 150 lần ; D. 220 lần.

☐ **1.8.** Giá trị của điện áp hiệu dụng trong mạng điện dân dụng :

A. Thay đổi từ -220V đến +220V B. Bằng 220V

C. Thay đổi từ 0V đến 220V D. Bằng $220\sqrt{2}$ V = 310V

☐ **1.9.** Công suất của một đoạn mạch xoay chiều được tính bằng công thức nào sau đây?

A. $P = UI$. B. $P = ZI^2\cos\varphi$.

C. $P = ZI^2$. D. $P = RI^2\cos\varphi$.

☐ **1.10.** Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch xoay chiều có cường độ hiệu dụng I và tần số là f. Tính từ thời điểm có i = 0 , điện lượng qua mạch trong một chu kỳ.

A. $\frac{I_0}{\pi f}$. B. $\frac{2I_o}{f}$. C. 0 D. $\frac{2I_0}{\pi f}$

☐ **1.11** Cường độ dòng điện qua một đoạn mạch xoay chiều có cường độ hiệu dụng I và tần số là f. Tính từ thời điểm có i = 0,điện lượng qua mạch trong một nửa chu kỳ.

A. $\frac{I_0}{\pi}$. B. $\frac{2I_o}{f}$ C. $\frac{I_0}{\pi f}$ D. $\frac{I_o}{2\pi f}$

☐ **1.12.** Cường độ tức thời của dòng điện xoay chiều qua một mạch điện có biểu thức $i = 5\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A).Các thời điểm t ($t \geq 0$) tại đó i đạt giá trị cực đại là:

A. $t = 0$ B. $t = \frac{2N + 0,5}{100}$ s C. $t = \frac{N}{2}$ s D. $t = 1$s

☐ **1.13.** Đặt vào hai đầu một đoạn mạch một điện áp $u = 110\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) thì cường độ dòng tức thời trong mạch có biểu thức $i = 5,5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A). Hiệu pha $\varphi_{i/u}$ giữa i và u, ($\varphi_i - \varphi_u$), là

A. $\varphi_{i/u} = \frac{\pi}{3}$ rad B. $\varphi_{i/u} = \frac{\pi}{3} + 2N\pi$ C. $\varphi_{i/u} = -\frac{\pi}{3}$ rad D. $\varphi_{i/u} = -\frac{\pi}{3} + 2N\pi$

☐ **1.14.** Một đèn nêon đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số 50 Hz. Biết đèn sáng khi hiệu điện thế giữa hai cực không nhỏ hơn 155V.

Trong một giây bao nhiêu lần đèn sáng ? bao nhiêu lần đèn tắt ?

A. 100 lần. B. 150 lần. C. 200 lần . D. a) 80 lần

☐ **1.15.** Một đèn nêon đặt dưới điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V và tần số 50 Hz. Biết đèn sáng khi điện áp giữa hai cực không nhỏ hơn 155V.

Tỷ số giữa thời gian đèn sáng và thời gian đèn tắt trong một chu kỳ là

A. 3 : 1; B. 2 : 1. C. 4 : 1. D. 1 : 1.

CHỦ ĐỀ II

ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CHỈ CÓ R, L HOẶC C

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Định luật Ôm cho đoạn mạch điện xoay chiều riêng rẽ.

a) Đoạn mạch chỉ có điện trở thuần R :

$I = \frac{U}{R}$; $U = I.R$; u cùng pha với i (2.1)

- Nếu $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_o}{R}\sin\omega t$ (2.2)
- Nếu $i = U_o\sin\omega t$ thì $u = I_oR.\sin\omega t$ (2.3)

b) Đoạn mạch chỉ có cuộn cảm có điện trở thuần không đáng kể :

Cảm kháng $Z_L = \omega L$ (2.4)

$I = \frac{U}{Z_L} = \frac{U}{\omega L}$; $U = I.Z_L = I.L.\omega$; u sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

- Nếu $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_o}{Z_L}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$ (2.5)
- Nếu $i = I_o\sin\omega t$ thì $u = I_o.Z_L.\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (2.6)

c) Đoạn mạch chỉ có tụ điện : Dung kháng $Z_c = \frac{1}{\omega C}$ (2.7)

$I = \frac{U}{Z_c} = U\omega C$; $U = I.Z_c = \frac{I}{\omega C}$; u trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với i

Nếu $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_o}{Z_c}\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ (2.8)

Nếu $i = I_o\sin\omega t$ thì $u = I_oZ_c\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$ (2.9)

2. Phương pháp giải toán

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu

+ *Các bài tập về đoạn mạch chỉ có R:* nếu liên quan đến giá trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức: $i = I_o\sin(\omega t)$ và $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ để giải với chú ý dòng điện *cùng pha* với điện áp $\varphi = 0$. Nếu bài tập liên quan đến giá trị hiệu dụng của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức $I = \frac{I_o}{\sqrt{2}}$ và $U = \frac{U_o}{\sqrt{2}}$ và $I = \frac{U}{R}$ để giải.

+ *Các bài tập về đoạn mạch chỉ có L:* Nếu liên quan đến giá trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức: $i = I_o\sin(\omega t)$ và $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ để giải với chú ý dòng điện *chậm pha* với điện áp $\varphi = +\frac{\pi}{2}$, và $Z_L = \omega L$. Nếu bài tập liên quan đến giá trị hiệu dụng của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức $I_L = \frac{I_{oL}}{\sqrt{2}}$ và $U_L = \frac{U_{oL}}{\sqrt{2}}$ và $I_L = \frac{U_L}{Z_L}$ để giải.

+ *Các bài tập về đoạn mạch chỉ có C:* Nếu liên quan đến giá trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức: $i = I_o\sin(\omega t)$ và $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ để giải Với chú ý dòng điện *nhanh pha* với điện áp $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ và $Z_c = \frac{1}{\omega C}$. Nếu bài tập liên quan đến giá trị hiệu dụng của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức $I_C = \frac{I_{oC}}{\sqrt{2}}$; $U_C = \frac{U_{oC}}{\sqrt{2}}$ và $I_C = \frac{U_C}{Z_C}$ để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **2.1.** Mắc một điện trở thuần vào một hiệu điện thế xoay chiều kết luận nào sau đây là **đúng** ?

A. Pha của dòng điện luôn luôn bằng không.
B. Dòng điện và điện áp luôn luôn cùng biên độ, tần số.
C. Dòng điện và điện áp hai đầu điện trở luôn cùng pha.
D. Tất cả trên đều đúng.

☐ **2.2.** Khi tần số của dòng điện chạy trong mạch gồm cuộn cảm L và điện trở R giảm thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đó sẽ

A. Tăng.   B. Giảm
C. Không thay đổi.   D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào chiều của dòng điện

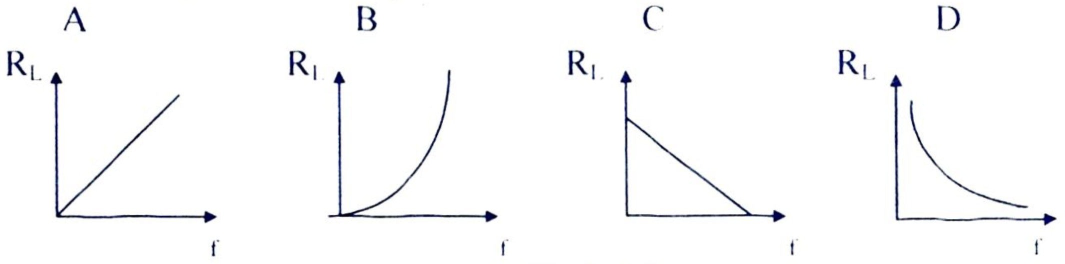
☐ **2.3.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch chỉ có cuộn dây dẫn thuần cảm kháng một điện áp xoay chiều $u = U_o\sin\omega t$ thì biểu thức cường độ dòng điện qua mạch là

A. $i = \omega LU_o\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.   B. $i = \frac{U_o}{\omega L}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

C. $i = \omega LU_o\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.   D. $i = \frac{U_o}{\omega L}\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

☐ **2.4.** Đối với dòng điện xoay chiều, cuộn cảm có tác dụng:
A. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng nhỏ càng bị cản trở nhiều
B. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng ít bị cản trở
C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện
D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều

☐ **2.5.** Sự phụ thuộc của cảm kháng R_L vào tần số f của dòng điện xoay chiều được diễn tả theo đồ thị nào cho trong hình 2.5?



Hình 2.5

☐ **2.6.** So với điện áp, dòng điện xoay chiều chạy qua đoạn mạch chỉ gồm cuộn cảm sẽ dao động điều hòa:

A. Sớm pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$ B. Sớm pha hơn một góc $-\frac{\pi}{4}$

C. Trễ pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$ D. Trễ pha hơn một góc $-\frac{\pi}{3}$

☐ **2.7.** So với dòng điện, điện áp ở hai đầu đoạn mạch chỉ gồm tụ điện, dao động điều hòa:

A. Sớm pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$ B. Sớm pha hơn một góc $-\frac{\pi}{4}$

C. Trễ pha hơn một góc $\frac{\pi}{2}$ D. Trễ pha hơn một góc $-\frac{\pi}{3}$

☐ **2.8.** Khi mắc tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nhận xét nào sau đây là **đúng**?
A. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng nhỏ, thì dòng điện càng dễ đi qua tụ
B. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng lớn, thì dòng điện càng khó đi qua tụ
C. Nếu tần số của dòng điện xoay chiều càng lớn, thì dòng điện càng dễ đi qua tụ
D. Nếu tần số của dòng điện bằng không (dòng không đổi), thì dòng điện dễ dàng đi qua tụ

☐ **2.9.** Đặt hiệu điện thế $u = U_0\sin\omega t$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện C thì cường độ dòng điện tức thời chạy trong mạch là i. Phát biểu nào sau đây là **đúng** ?
A. Dòng điện i luôn cùng pha với hiệu điện thế u.

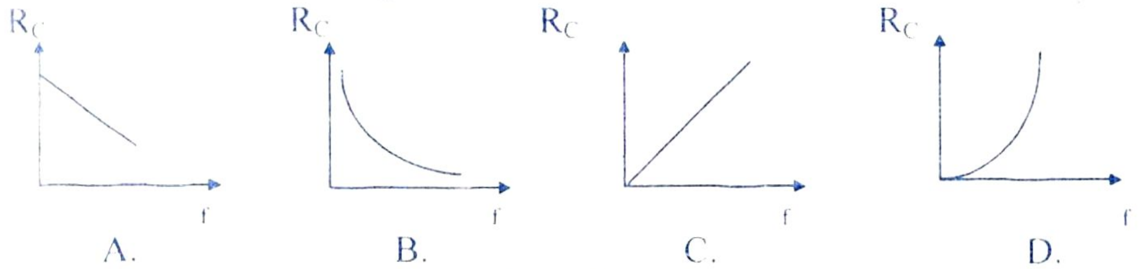
B. Ở cùng thời điểm, dòng điện i chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế u.

C. Ở cùng thời điểm, hiệu điện thế u chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện i.

D. Dòng điện i luôn ngược pha với hiệu điện thế u.

☐ **2.10.** Khi tần số của dòng điện chạy trong mạch gồm điện trở R và tụ điện C giảm thì cường độ hiệu dụng của dòng điện đó sẽ
A. Tăng. B. Giảm.
C. Không thay đổi. D. Tăng hay giảm là tùy thuộc vào chiều của dòng điện.

☐ **2.11.** Sự phụ thuộc của dung kháng R_C vào tần số f của dòng điện xoay chiều được diễn tả theo đồ thị nào cho trong hình 2.11?



Hình 2.11

☐ **2.12.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện?

A. điện áp nhanh pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

B. Tần số, biên độ của dòng điện và điện áp bằng nhau.

C. điện áp luôn chậm pha hơn cường độ dòng điện $\frac{\pi}{2}$.

D. Độ lệch pha giữa cường độ và điện áp tùy thuộc vào độ lớn điện dung của tụ điện.

☐ **2.13.** Khi mắc một tụ điện vào mạng điện xoay chiều, nó có khả năng:

A. Cho dòng điện xoay chiều đi qua một cách dễ dàng.

B. Cản trở dòng điện xoay chiều.

C. Ngăn cản hoàn toàn dòng điện xoay chiều.

D. Cho dòng điện xoay chiều đi qua, đồng thời cũng có tác dụng cản trở dòng điện xoay chiều.

Bài toán I: ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ R

☐ **2.14.** Hai bóng đèn điện như nhau có cùng số ghi 110V - 45W được mắc nối tiếp với nhau rồi mắc vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220V, tần số f = 50Hz. Chọn thời điểm t = 0 khi $i = I_o$, biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua mỗi bóng đèn là

A. $i = 1,578.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A). B. $i = 3,578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).

C $i = 2,578.\sin(100\pi t)$ (A). D. $i = 0,578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).

☐ **2.15.** Một bóng đèn điện có ghi: 220V - 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Bóng đèn sáng bình thường, chọn thời điểm t = 0 để $u = U_{max}$.Biểu thức của điện áp tức thời hai đầu bóng đèn là

A. $u = 220\sin(50\pi t + \pi)$. B. $u = 220\sin(100\pi t)$.

C $u = 311\sin(100\pi t)$ D. $u = 311\sin(50\pi t + \pi/2)$.

☐ **2.16.** Một bàn là điện có ghi trên nhãn: 220V - 1000W được mắc vào điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 311\sin 100\pi t$ (V). Điện trở của bàn là và biểu thức của dòng điện tức thời qua bàn là:

A. $R = 4,84\Omega$; $i = 16\sin 100\pi t$ (A). B. $R = 48,4\Omega$; $i = 43\sin 50\pi t$ (A).

C. $R = 24,2\Omega$; $i = 6,43\sin 10\pi t$ (A). D. $R = 48,4\Omega$; $i = 6,43\sin 100\pi t$ (A)

☐ **2.17.** Một bóng đèn điện có ghi: 220V - 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Dây tóc bóng đèn có tác dụng như một điện trở thuần, sao cho t = 0 thì u = 0. Điện trở của dây tóc đèn khi đèn sáng bình thường và biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đèn khi đó là

A. $R = 484(\Omega)$; $i = 0{,}643\sin 100\pi t$ (A). B. $R = 48(\Omega)$; $i = 0{,}643\sin 100\pi t$ (A).

C. $R = 22\ (\Omega)$; $i = 0{,}43\sin 100\pi t$ (A). D. $R = 84(\Omega)$; $i = 0{,}643\sin 50\pi t$ (A.)

Bài toán II: **ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ C**

☐ **2.18.** Cường độ dòng điện chạy qua tụ điện có biểu thức $i = 10\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Biết tụ điện dung $C = \frac{250}{\pi}$ μF. Hiệu điện thế giữa hai bản của tụ điện có biểu thức là

A. $u = 100\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). B. $u = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V).

C. $u = 400\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). D. $u = 300\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V).

☐ **2.19.** Biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện có điện dung C = 318μF là $i = 5\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A). Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện là

A. $u_C = 50\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). B. $u_C = 50\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V).

C. $u_C = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V). D. $u_C = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V).

☐ **2.20.** Một tụ điện có điện dung 31,8μF. Hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu bản tụ điện khi có dòng điện xoay chiều có tần số 50Hz và cường độ dòng điện cực đại $2\sqrt{2}$ A chạy qua nó là

A. $200\sqrt{2}$ V. B. 200 V. C. 20 V. D. $20\sqrt{2}$ V.

☐ **2.21.** Giữa hai bản tụ điện có hiệu điện thế xoay chiều 220V, tần số 60Hz. Dòng điện qua tụ điện có cường độ 0,5A. Để dòng điện qua tụ điện có cường độ bằng 8A thì tần số của dòng điện là

A. 15Hz. B. 240Hz. C. 480Hz. D. 960Hz.

☐ **2.22.** Một tụ điện có điện dung C = 5μF được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220V, tần số f = 50Hz. Điện trở thuần của dây nối không đáng kể. Dung kháng của tụ điện và cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là

A. $Z_c = 437\ (\Omega)$; $I = 0{,}245$ (A) B. $Z_c = 637\ (\Omega)$; $I = 0{,}345$ (A)

C. $Z_c = 537\ (\Omega)$; $I = 0{,}445$ (A) D. $Z_c = 137\ (\Omega)$; $I = 0{,}545$ (A)

☐ **2.23.** Một tụ điện có điện dung C = 31,8 F khi mắc vào mạch điện thì có dòng điện cường độ $i = 0{,}5\sin 100\pi t$ (V) đi qua. Dung kháng của tụ điện và biểu thức của điện áp giữa hai bản tụ là

A. $Z_C \approx 70\Omega$; $u = 100\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

B. $Z_C \approx 80\ \Omega$; $u = 100\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (V)

C. $Z_C \approx 90\ \Omega$; $u = 150\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$(V)

D. $Z_C \approx 100\ \Omega$; $u = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$(V)

☐ **2.24.** Mắc một tụ điện $C = \frac{1}{\pi}.10^{-4}$ (F) vào một hiệu điện thế xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (v). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là:

A. $i = 22\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).
B. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(50\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (A).
C. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{5\pi}{6})$(A).
D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).

Bài toán III: ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ L

☐ **2.25.** Một cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần không đáng kể, mắc vào mạng điện xoay chiều tần số 60Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 12A. Nếu mắc cuộn dây trên vào mạng điện xoay chiều có tần số 1000Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 0,72A.
B. 200A.
C. 1,4A.
D. 0,005A.

☐ **2.26.** Một đoạn dây dẫn điện trở không đáng kể được cuộn lại và nối vào mạng điện xoay chiều 127V, 50Hz. Dòng điện cực đại qua nó bằng 10A. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. 0,04H.
B. 0,08H.
C. 0,057H.
D. 0,114H.

☐ **2.27.** Mắc cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{2\pi}$(H) vào một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (v). Biểu thức cường độ dòng điện trong mạch là

A. $i = 2,2\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A).
B. $i = 4,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$ (A).
C. $i = 4,4\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).
D $i = 2,2\sqrt{2}\cos(100\pi t - \pi)$ (A).

☐ **2.28.** Mắc cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}$ (H) vào một mạch điện xoay chiều thì cường độ dòng điện có biểu thức $i = 1,1\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A). Biểu thức điện áp hai đầu mạch là

A. $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V).
B. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$(V).
C. $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V).
D. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t\ )$(V).

Chủ đề III. ĐOẠN MẠCH RLC NỐI TIẾP

A.TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

Phương pháp giải toán

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau:

a) Bài tập về đoạn mạch R LC:

1. Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_c)^2} = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ (3.1)

2. Giá trị hiệu dụng $I = \frac{U}{Z}$; $U = I.Z$ (3.2)

3. Độ lệch pha giữa u với i một góc φ, trong đó $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_c}{R}$ (3.3)

$Z_L > Z_c$, $\varphi > 0$, u sớm pha so với i.
$Z_L < Z_c$, $\varphi < 0$, u trễ pha so với i.

4. Viết biểu thức giá trị tức thời của dòng điện và điện áp

Nếu biết $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_o}{Z}\sin(\omega t - \varphi)$

Nếu biết $i = I_o\sin\omega t$ thì $u = I_o.Z\sin(\omega t + \varphi)$

trong đó U_0 và φ xác định theo (3.2) và(3.3)

5. Hiện tượng cộng hưởng trong đoạn mạch RLC (không phân nhánh).

Điều kiện cộng hưởng: $Z_L = Z_c \Leftrightarrow L\omega = \frac{1}{C\omega} \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ (3.4)

Khi cộng hưởng: Tổng trở có giá trị cực tiểu Z = R, cường độ hiệu dụng cực đại. $I = \frac{U}{R}$, dòng điện cùng pha với hiệu điện thế.

+ Các bài tập về đoạn mạch có RLC: nếu liên quan đến giá trị tức thời của dòng điện và hiệu điện thế, ta sử dụng các công thức: $i = I_o\sin(\omega t)$ và $u = U_o\sin(\omega t + \varphi)$ để giải với chú ý dòng điện có thể nhanh pha hoặc chậm pha với hiệu điện thế $(-\frac{\pi}{2} < \varphi < +\frac{\pi}{2})$ vàI_o,U_o,$\tan\varphi$ tính theo (3.1), (3.2), (3.3).

b) Bài tập về đoạn mạch chỉ có RC:

1. Tổng trở: $Z_{RC} = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{R^2 + (\frac{1}{C\omega})^2}$

2. Giá trị hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z_{RC}}$; $U = I.Z_{RC}$

3. Độ lệch pha giữa u với i một góc φ, trong đó $\tan\varphi = \frac{-Zc}{R}$, $\varphi < 0$, u luôn chậm pha so với i.

4. Viết biểu thức trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức

+ Nếu biết $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_o}{Z}\sin(\omega t - \varphi)$

+ Nếu biết $i = I_o\sin\omega t$ thì $u = I_o.Z\sin(\omega t + \varphi)$.

(trong đó U_0 và φ xác định theo 3.1,3.2

Chú ý dòng điện luôn *nhanh pha* với điện áp ($-\frac{\pi}{2} < \varphi < 0$)

c) Bài tập về đoạn mạch chỉ có RL:

1. Tổng trở: $Z_{RL} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}$

2. Giá trị hiệu dụng : $I = \frac{U}{Z_{RL}}$; $U = I.Z_{RL}$

3. Độ lệch pha giữa u với i một góc φ, trong đó $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R}$, $\varphi < 0$, u luôn nhanh so với i.

4. Viết biểu thức trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức

+ Nếu biết $u = U_0\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_0}{Z}\sin(\omega t - \varphi)$

+ Nếu biết $i = I_0\sin\omega t$ thì $u = I_0.Z\sin(\omega t + \varphi)$.

(trong đó U_0 và φ xác định theo 3.2,3.3)

Chú ý dòng điện luôn chậm pha với điện áp ($-\frac{\pi}{2} < \varphi < 0$)

d) Bài tập về đoạn mạch chỉ có LC:

1. Tổng trở : $Z_{LC} = \sqrt{(Z_L - Z_c)^2} = |Z_L - Z_C|$

2. Giá trị hiệu dụng : $I = \frac{U}{Z_{LC}}$; $U = I.Z_{LC}$

3. Độ lệch pha giữa u với i một góc φ , trong đó $\varphi = \pm\frac{\pi}{2}$

$Z_L > Z_c$, $\varphi = +\frac{\pi}{2}$, u sớm pha so với i $\frac{\pi}{2}$

$Z_L < Z_c$, $\varphi = -\frac{\pi}{2}$, u trễ pha so với i. $\frac{\pi}{2}$

4. Viết biểu thức trị tức thời của dòng điện và điện áp, ta sử dụng các công thức:

+ Nếu biết $u = U_0\sin\omega t$ thì $i = \frac{U_0}{Z}\sin(\omega t \pm \frac{\pi}{2})$

+ Nếu biết $i = I_0\sin\omega t$ thì $u = I_0.Z\sin(\omega t \mp \frac{\pi}{2})$. (trong đó U_0 và φ xác định theo các công thức trên).

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

1. Câu hỏi trắc nghiệm

☐ **3.1.** Cho mạch điện xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm kháng. Kết luận nào sau đây là **không đúng**?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở và qua cuộn dây là như nhau.

B. Điện áp hai đầu cuộn dây trễ pha so với hiệu điện thế hai đầu điện trở một góc $\frac{\pi}{2}$.

C. Điện áp hai đầu cuộn dây sớm pha hơn hiệu điện thế hai đầu điện trở một góc $\frac{\pi}{2}$

D. Góc lệnh pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch với dòng điện trong mạch tính bởi $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega_L}{R}$.

☐ **3.2.** Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện có điện điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_o\sin\omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch được xác định bằng hệ thức nào sau đây ?

A. $I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + \omega^2C^2}}$.

B. $I = \frac{U_o}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + \frac{1}{\omega^2C^2}}}$.

C. $I = \frac{U_o}{\sqrt{2(R^2 - \omega^2C^2)}}$.

D. $I = \frac{U_o}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + \omega^2C^2}}$.

☐ **3.3.** Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_o\sin\omega t$. Góc lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện được xác định bởi biểu thức

A. $\tan\varphi = \frac{1}{\omega CR}$. B. $\tan\varphi = -\frac{\omega C}{R}$. C. $\cos\varphi = \omega CR$. D. $\cos\varphi = \frac{R}{\omega C}$.

☐ **3.4.** Một đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp. Biết rằng $U_{L_0} = \frac{1}{2}U_{C_0}$. So với dòng điện, điện áp u ở hai đầu đoạn mạch sẽ:

A. Cùng pha. B. Sớm pha. C. Trễ pha. D. Vuông pha

☐ **3.5.** Một đoạn mạch RLC mắc nối tiếp, lần lượt gọi, U_{R_0} U_{L_0} và U_{C_0} là điện áp cực đại ở hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai đầu tụ điện. Biết $U_{L_0} = 2U_{R_0} = 2U_{C_0}$. Độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp là

A. Điện áp sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$

B. Điện áp chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$

C. Điện áp sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$

D. Điện áp chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$

☐ **3.6.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Nếu dung kháng Z_C bằng R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

B. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu tụ điện.

C. nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

D. chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch.

☐ **3.7.** Nếu trong một đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh, cường độ dòng điện trễ pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch, thì đoạn mạch này gồm

A. tụ điện và biến trở.

B. cuộn dây thuần cảm và tụ điện với cảm kháng nhỏ hơn dung kháng.

C. điện trở thuần và tụ điện.

D. điện trở thuần và cuộn cảm.

☐ **3.8.** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần R nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện xoay chiều có tần số góc ω chạy qua thì tổng trở của đoạn mạch là

A. $\sqrt{R^2+(\frac{1}{\omega C})^2}$ B. $\sqrt{R^2-(\frac{1.}{\omega C})^2}$ C. $\sqrt{R^2+(\omega C)^2}$ D. $\sqrt{R^2-(\omega C)^2}$

☐ **3.9.** Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có tần số thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Khi tần số dòng điện trong mạch lớn hơn giá trị $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ thì

A. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở lớn hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

C. dòng điện chạy trong đoạn mạch chậm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

D. hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai bản tụ điện.

☐ **3.10.** Đặt một hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Hiệu điện thế giữa hai đầu

A. đoạn mạch luôn cùng pha với dòng điện trong mạch.

B. cuộn dây luôn vuông pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

C. cuộn dây luôn ngược pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

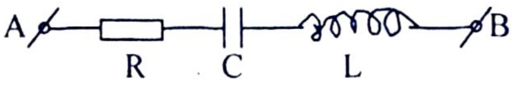
D. tụ điện luôn cùng pha với dòng điện trong mạch.

☐ **3.11.** Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) mắc nối tiếp với điện trở thuần một hiệu điện thế xoay chiều thì cảm kháng của cuộn dây bằng $\sqrt{3}$ lần giá trị của điện trở thuần. Pha của dòng điện trong đoạn mạch so với pha hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch là:

A. nhanh hơn góc $\frac{\pi}{3}$. B. nhanh hơn góc $\frac{\pi}{6}$.

C. chậm hơn góc $\frac{\pi}{3}$. D. chậm hơn góc $\frac{\pi}{6}$.

☐ **3.12.** Cho mạch điện xoay chiều như Hình 3.12. $i = I_0 \sin\omega t$ là cường độ dòng điện qua mạch và $u = U_0 \sin(\omega t + \varphi)$ là điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Hiện tượng cộng hưởng xảy ra khi:



Hình 3.12

A. $RC = L$. B. $\frac{1}{LC\omega^2}$. C. $LC\omega = R^2$. D. $LC\omega^2 = R^2$.

☐ **3.13.** Cho mạch điện xoay chiều như Hình 3.12. $i = I_o \sin \omega t$ là cường độ dòng điện qua mạch và $u = U_o \sin(\omega t + \varphi)$ là điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch được tính theo biểu thức nào sau đây?

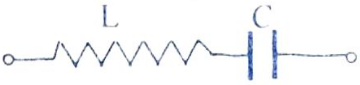
A. $P = UI$. B. $P = ZI^2$. C. $P = R I_0^2$. D. $P = \frac{U_0 I_0}{2}\cos\varphi$.

☐ **3.14.** Trong đoạn mạch RLC, nếu tăng tần số của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch thì

A. điện trở tăng. B. dung kháng tăng.

C. cảm kháng tăng. D. dung kháng giảm và cảm kháng tăng.

☐ **3.15.** Cho đoạn mạch vẽ ở Hình 3.15, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây U_L, giữa hai bản tụ điện U_C, giữa hai đầu đoạn mạch là U. Biết $U_L \neq U_C$ và $U = U_C$. Chọn câu **đúng:**



Hình 3.15

A. Vì $U_L \neq U_C$ nên suy ra $Z_L \neq Z_C$, vậy trong mạch không thể xảy ra cộng hưởng.

B. Cuộn dây có điện trở đáng kể. Trong mạch có thể xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

C. Cuộn dây có điện trở đáng kể. Trong mạch không xảy ra hiện tượng cộng hưởng.

D. Cuộn dây có điện trở không đáng kể.

☐ **3.16.** Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Tăng dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào sau đây là **đúng** ?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch tăng.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng.

C. Điện áp hiệu dụng trên tụ điện tăng.

D.Điện áp hiệu dụng trên điện trở R giảm.

☐ **3.17.** Trong đoạn mạch RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng. Giảm dần tần số dòng điện và giữ nguyên các thông số khác của mạch, kết luận nào sau đây **không đúng**?

A. Hệ số công suất của đoạn mạch giảm.

B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

C. Điện áp hiệu dụng trên cuộn cảm tăng.

D. Điện áp hiệu dụng trên điện trở R giảm.

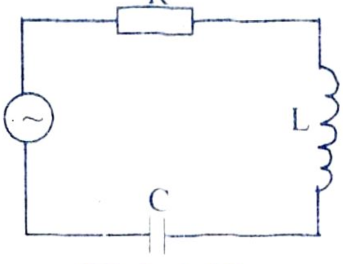
☐ **3.18.** Dòng điện chạy trong mạch được trình bày trên hình 3.6 có cường độ hiệu dụng cực đại, nếu thỏa mãn điều kiện nào sau đây?

A. $R = Z_C$ B. $C = L$. C. $Z_C = Z_L$. D. $Z_L = R$

☐ **3.19.**Điều kiện để xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch RLC được diễn tả theo biểu thức

A. $\omega = \frac{1}{LC}$ B. $\omega^2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

C. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ D. $f^2 = \frac{1}{2\pi LC}$



Hình 3.19

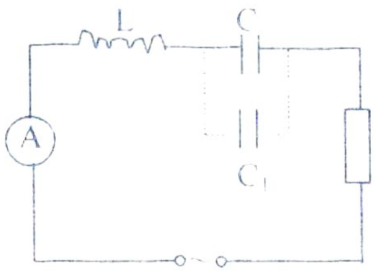
☐ **3.20.** Khi trong đoạn mạch có một cuộn cảm với độ tự cảm L và điện trở thuần R, ta sẽ coi nó như một mạch gồm:

A. Cuộn cảm L mắc song song với điện trở thuần R

B. Cuộn cảm L mắc nối tiếp với điện trở thuần R

C. Cuộn cảm L và có thể bỏ qua điện trở thuần R

D. Điện trở thuần R và có thể bỏ qua cuộn cảm L



Hình 3.21.

☐ **3.21.** Nếu mạch điện cho trên hình 3.21 không nằm trong cộng hưởng, thì sau khi mắc song song thêm một tụ C_1 với tụ C, sẽ dẫn đến:

A. Cường độ hiệu dụng tăng

B. Cường độ hiệu dụng dòng giảm

C. Cường độ hiệu dụng không thay đổi

D. Cường độ hiệu dụng tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị của cảm kháng nhỏ hay lớn

☐ **3.22.** Một đoạn mạch điện xoay chiều được đặt trong một hộp kín, hai đầu dây ra nối với điện áp xoay chiều u. Biết dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp. Mạch điện nào sau đây thỏa mãn điều kiện trên?

A. Mạch chỉ có điện trở thuần R.

B. Mạch R, L và C nối tiếp, trong đó có hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

C. Mạch có cuộn dây có điện trở hoạt động và tụ điện nối tiếp, trong đó có hiện tượng cộng hưởng xảy ra.

D. A, B và C đều đúng.

☐ **3.23.** Một đoạn mạch không phân nhánh có dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$

A. Trong đoạn mạch không thể có cuộn cảm.

B. Hệ số công suất của đoạn mạch bằng không.

C. Nếu tăng tần số dòng điện lên một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch giảm.

D. Nếu tăng tần số của dòng điện một lượng nhỏ thì cường độ hiệu dụng qua đoạn mạch tăng.

2. Bài tập trắc nghiệm

Bài toán 1: ĐOẠN MẠCH RC

☐ **3.24.** Một điện trở thuần R = 208Ω và một tụ điện có điện dung C = 26,5μF được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Tổng trở của đoạn mạch là

A. 120(Ω). B. 220(Ω). C. 240(Ω). D. 320(Ω)

☐ **3.25.** Đặt điện áp $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R = 30Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^3}{4\pi}$ μF mắc nối tiếp. Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch là

A. $i = 2{,}4\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{53\pi}{180}\right)$ (A). B. $i = 0{,}24\sqrt{10}\sin\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)$ (A).

C. $i = 0{,}24\sqrt{10}\sin\left(100\pi t - \frac{53\pi}{180}\right)$ (A). D. $i = 2{,}4\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)$ (A).

☐ **3.26.** Một điện trở thuần R = 208Ω và một tụ điện có dung kháng Z_c =120 (Ω được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch là:

A. $i = 1.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A). B. $i = \sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A).

C. $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A). D. $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \pi)$ (A).

☐ **3.27.** Một điện trở thuần R = 100Ω và một tụ điện có dung kháng $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F, được mắc nối tiếp vào một mạch điện xoay chiều có biểu thức $i = 2.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A).

Biểu thức của điện áp tức thời hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = 200\sqrt{2}.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{12})$ (V). B. $u = 120\sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V)

C. $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). D. $u = 220\sin(100\pi t + \pi)$ (V)

☐ **3.28.** Một điện trở R = 157Ω và một tụ điện có điện dung C = 11,7μF được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều. Khi đó dòng điện tức thời đi qua đoạn mạch có biểu thức $i = 0{,}7\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Tổng trở của đoạn mạch và biểu thức của điện áp tức thời giữa hai đầu đoạn mạch là

A. Z = 298Ω; $u = 210\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V).

B. Z = 157Ω; $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

C. Z = 314Ω; $u = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

D. Z = 350Ω; $u = 240\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

☐ **3.29.** Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150 V, tần số 50 Hz. Cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch là

A. 0,25 A. B. 0,75 A. C. 0,45 A D. 0,5 A.

☐ **3.30.** Mạch điện xoay chiều gồm R = 30Ω, $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ (F). Điện áp hai đầu mạch có biểu thức $u = 100\sin 100\pi t$ (v). Cường độ hiệu dụng và hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu mạch là:

A. I = 1,5 (A); U = 80 (v). B. I = 1,41 (A); U = 70,7 (v).

C. I = 1,2 (A); U = 60 (v). D. I = 1(A); U = 50 (v).

☐ **3.31.** Một bóng đèn điện có ghi 110V - 45 W và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Bóng đèn sáng bình thường. Tổng trở của mạch là:

A. 138Ω. B. 238Ω. C. 438Ω. D. 538Ω.

☐ **3.32.** Cho đoạn mạch gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = \frac{1}{5\pi}10^{-2}$F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 5\sqrt{2}\sin(100\pi t)$ (V). Biết số chỉ của vôn kế ở hai đầu điện trở R là 4V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch có giá trị bằng

A. 0,3A. B. 0,6A. C. 1A. D. 1,5A.

❑ **3.33.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$. B. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$.

C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$. D. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

❑ **3.34.** Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150V, tần số 50 Hz. Điện áp ở hai đầu điện trở thuần và tụ điện bằng

A. U_R = 65,7 V và U_C = 150 V. B. U_R = 67,5 V và U_C = 75 V

C. U_R = 67,5 V và U_C = 135 V. D. Một giá trị khác.

❑ **3.35.** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với tụ điện C. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần và hai bản tụ điện lần lượt là U_R = 30V, U_C = 40V. Điện áp hai đầu đoạn mạch là

A. 70V. B. 100V. C. 50V. D. 8,4V.

❑ **3.36.** Một điện trở thuần R = 208Ω và một tụ điện có dung kháng Z_c =120 Ω được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần và giữa hai đầu tụ điện là

A. U_R = 104 (V); U_c =60 (V) B. U_R = 208 (V); U_c =120 (V)

C. U_R = 316(V); U_c =180 (V) D. U_R = 404 (V); U_c =360 (V)

❑ **3.37.** Một điện trở R = 800Ω mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 5,3μF rồi mắc vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220 V. Biết tần số dòng điện là f = 50Hz. Tổng trở của đoạn mạch và cường độ dòng điện hiệu dụng đi qua đoạn mạch là

A. Z = 100 (Ω); I = 0,022 (A) B. Z = 200 (Ω); I = 0,11 (A)

C. Z = 500 (Ω); I = 0,44 (A) D. Z = 1000 (Ω); I = 0,22 (A)

❑ **3.38.** Một điện trở R = 800Ω mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 5,3μF rồi mắc vào điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U = 220 V. Tính tần số của dòng điện nếu cường độ hiệu dụng của dòng điện này qua đoạn mạch là 0,27A.

A. 293 (Hz). B. 193 (Hz). C. 393 (Hz). D. 493 (Hz)

❑ **3.39.** Một điện trở R = 157Ω và một tụ điện có điện dung C = 11,7μF được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều. Khi đó dòng điện tức thời đi qua đoạn mạch có biểu thức $i = 0,7\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Điện áp giữa hai đầu tụ điện lệch pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch một góc

A. $+\frac{\pi}{6}$ B. $-\frac{\pi}{6}$ C. $+\frac{\pi}{3}$ D. $-\frac{\pi}{3}$

❑ **3.40.** Một bóng đèn điện có ghi 110V - 45 W và một tụ điện được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V, tần số 50Hz. Bóng đèn sáng bình thường.Điện dung của tụ điện và điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là .

A. C ≈ 5,83μF; U_c =180 V. B. C ≈ 7,83μF; U_c =210,6V

C. C ≈ 6,83μF; U_c =190,6V. D. C ≈ 4,83μF; U_c =220 V

Bài toán II: ĐOẠN MẠCH RL.

☐ **3.41** Một cuộn dây có điện trở thuần $R = 10\Omega$ và có độ tự cảm $L = 0,046H$.

Cường độ dòng điện qua cuộn dây này khi mắc nó vào điện áp không đổi 12V và khi mắc vào điện áp xoay chiều 12V, 60Hz là

A. $I_1 = 1,2$ (A); $I_2 = 0,6$ (A)　　B. $I_1 = 1,1$ (A); $I_2 = 0,5$ (A)
C. $I_1 = 2,2$ (A); $I_2 = 0,6$ (A))　　D. $I_1 = 1,2$ (A); $I_2 = 0,8$ (A)

☐ **3.42.** Một cuộn dây có lõi thép, độ tự cảm 318mH và điện trở thuần 100Ω. Người ta mắc cuộn dây vào mạng điện xoay chiều 20V, 50Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

A. 0,2A.　　B. 0,14A.　　C. 0,1A.　　D. 1,4A.

☐ **3.43.** Một cuộn dây có điện trở thuận 40Ω. Độ lệch pha điện áp hai dầu cuộn dây và dòng điện qua cuộn dây là 45^o. Cảm kháng và tổng trở cuộn dây lần lượt là

A. 40Ω; 56,6Ω.　　B. 40Ω; 28,3Ω.　　C. 45Ω; 36,6Ω.　　D. 30Ω; 28,3Ω.

☐ **3.44** Một điện trở thuần $R = 36\Omega$ và một cuộn dây có độ tự cảm $L = 153mH$, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện 120V, 50 Hz. Tính điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần và ở hai đầu cuộn dây.

A. $U_R = 52$ (V); $U_L = 86$ (V).　　B. $U_R = 62$ (V); $U_L = 58$ (V).
C. $U_R = 72$ (V); $U_L = 96$ (V).　　D. $U_R = 46$ (V); $U_L = 74$ (V).

☐ **3.45.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) mắc nối tiếp với điện trở thuần. Nếu đặt hiệu điện thế $u = 15\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây là 5V. Khi đó, hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở bằng

A. $10\sqrt{3}$ V.　　B. $5\sqrt{2}$ V.　　C. $10\sqrt{2}$ V.　　D. $5\sqrt{3}$ V.

☐ **3.46.** Một điện trở thuần $R = 36\Omega$ và một cuộn dây có độ tự cảm $L = 153mH$, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 50 Hz thì điện áp ở hai đầu cuộn dây là 96(V) Tính điện áp thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở thuần và ở hai đầu mạch.

A. $U_R = 52$ (V); $U = 110$ (V).　　C. $U_R = 62$ (V); $U = 220$ (V).
B. $U_R = 72$ (V); $U = 120$ (V).　　D. $U_R = 46$ (V); $U = 174$ (V).

☐ **3.47.** Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,8A và điện áp ở hai đầu đèn là 50 V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều 120 V - 50 Hz, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 12,5 Ω (còn gọi là chấn lưu).Điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây có thể nhận giá trị nào

A. 144,5 V　　B. 104,4 V　　C. 100 V.　　D. 140,8 V

☐ **3.48.** Một điện trở thuần $R = 30\Omega$ và một cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau thành một đoạn mạch. Khi đặt điện áp không đổi 24V vào hai đầu đoạn mạch này thì dòng điện đi qua nó có cường độ 0,6 A. Khi đặt một điện áp xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện qua nó lệch pha 45^o so với điện áp này. Điện trở thuần r và độ tự cảm L của cuộn dây là

A. $r = 11\Omega$; $L = 0,17H$.;　　B. $r = 13\Omega$; $L = 0,27H$.
C. $r = 10\Omega$; $L = 0,127H$;　　D. $r = 10\Omega$; $L = 0,87H$.

☐ **3.49.** Một đoạn mạch điện gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảmL. Biết điện áp hiệu dung ở hai đầu điện trở R là $U_R = 40V$ và điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm L là $U_L = 30V$. Điện áp hiệu dụng U ở hai đầu đoạn mạch trên có giá trị bằng

A. 10V.　　B. 50V.　　C.70V.　　D. 100V

☐ **3.50.** Mắc cuộn dây có điện trở thuần $R = 10\ \Omega$ vào mạch xoay chiều có điện áp $u = 5\sin 100\pi t$ (V). Biết cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là 0.25 A. Tổng trở của cuộn dây và độ tự cảm của nó là

A. $Z \approx 141\ \Omega$; $L \approx 0,32$ H.　　B. $Z \approx 14,1\ \Omega$; $L \approx 0,032$ H.

C. $Z \approx 28,2\ \Omega$; $L \approx 0,064$ H.　　D. $Z \approx 24,1\ \Omega$; $L \approx 0,042$ H.

☐ **3.51.** Một cuộn dây được mắc nối tiếp với nhau thành một đoạn mạch. Khi đặt hiệu điện thế không đổi 24V vào hai đầu đoạn mạch này thì dòng điện đi qua nó có cường độ 0,6 A. Khi đặt một điện áp xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch thì dòng điện qua nó lệch pha 45^o so với điện áp này. Tổng trở của cuộn dây là

A. $Z = 56,6\Omega$;　　B. $Z = 36,6\Omega$.　　C. $Z = 26,6\Omega$;　　D. $Z = 73,5\Omega$

☐ **3.52.** Khi mắc một cuộn dây vào điện áp xoay chiều 12V, 50Hz thì dòng điện qua cuộn dây có cường độ hiệu dụng 0,3A và lệch pha so với điện áp ở hai đầu cuộn dây là 60^o. Tổng trở, điện trở thuần và độ tự cảm của cuộn dây là

A. $Z = 30\Omega$; $R = 10\Omega$; $L = 0,2$H.　　B. $Z = 40\Omega$; $R = 20\Omega$; $L = 0,11$H.

C. $Z = 50\Omega$; $R = 30\Omega$; $L = 0,51$H.　　D. $Z = 48\ \Omega$; $R = 27\Omega$; $L = 0,31$H.

☐ **3.53.** Mạch điện xoay chiều $R = 40\ \Omega$, $L = \dfrac{0,4}{\pi}$ (H) mắc nối tiếp, biết cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (A). Biểu thức điện áp hai đầu mạch là

A. $u = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (v).　　B. $u = 160\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (v)

C. $u = 160\sin(100\pi t + \dfrac{\pi}{4})$ (v).　　D. $u = 200\sin(100\pi t + \dfrac{\pi}{4})$ (v)

☐ **3.54.** Mắc cuộn dây có điện trở thuần $R = 10\Omega$ và tổng trở $Z = 10\sqrt{2}\ \Omega$ khi mạch xoay chiều có tần số 50 Hz. Độ tự cảm của cuộn dây là

A 0,32 H..　　B. 0,032 H.　　C. 0,064 H.　　D. 0,042 H.

☐ **3.55.** Khi mắc một cuộn dây có điện trở thuần $R = 20\Omega$ vào điện áp xoay chiều tần số 50Hz thì dòng điện qua cuộn dây lệch pha so với điện áp ở hai đầu cuộn dây là 60^o. Tổng trở và độ tự cảm của cuộn dây là

A. $Z = 30\Omega$; $L = 0,2$H　　B. $Z = 40\Omega$; $L = 0,11$H

C. $Z = 50\Omega$; $L = 0,51$H　　D. $Z = 48\ \Omega$; $L = 0,31$H

☐ **3.56.** Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một hiệu điện thế một chiều 9V thì cường độ dòng điện trong cuộn dây là 0,5 A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz và có giá trị hiệu dụng là 9V thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua cuộn dây là 0,3 A.Điện trở thuần và cảm kháng của cuộn dây là:

A. $R = 18\ \Omega$; $Z_L = 34\ \Omega$.　　B. $R = 14\ \Omega$; $Z_L = 44\ \Omega$.

C. $R = 16\ \Omega$; $Z_L = 25\ \Omega$.　　D. $R = 18\ \Omega$; $Z_L = 24\ \Omega$.

☐ **3.57.** Một điện trở thuần $R = 36\Omega$ và một cuộn dây có độ tự cảm $L = 153$mH, điện trở cuộn dây không đáng kể, được mắc nối tiếp vào mạng điện 120V, 50 Hz. Độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

A. 0,327 rad;　　B. 0,427 rad;　　C. 0,727 rad　　D. 0,927 rad

Bài toán III: ĐOẠN MẠCH LC.

☐ **3.58.** Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \dfrac{2}{\pi}$ H, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu F$. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây có dạng $u_L = 100\sin(100\pi t + \dfrac{\pi}{6})$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng:

A. $i = 0,5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A). B. $i = \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A).

C. $i = 0,5\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). D. $i = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).

☐ **3.59.** Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Biểu thức điện áp ở hai đầu đoạn mạch là:

A. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). B. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V).

C. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V). D. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V).

☐ **3.60.** Mạch điện xoay chiều gồm tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ (F) và cuộc dây thuần cảm $L = \frac{1}{10\pi}$ (H) mắc nối tiếp. Dòng điện xoay chiều chạy qua có biểu thức $i = 4\sin 100\pi t$ (A). Biểu thức điện áp hai đầu mạch ấy là:

A. $u = 220\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (v). B. $u = 360\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (v).

C. $u = 360\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (v). D. $u = 36\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)$ (v).

☐ **3.61.** Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu F$. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây có dạng $u_L = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V). Biểu thức điện áp ở hai đầu tụ điện có dạng:

A. $u_C = 50\sin(100\pi t - \frac{5\pi}{6})$ (V). B. $u_C = 100\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V).

C. $u_C = 50\sin(100\pi t + \frac{5\pi}{6})$ (V). D. $u_C = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (V).

Bài toán IV: ĐOẠN MẠCH RLC

☐ **3.62.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\frac{\pi}{3}$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng 3 lần hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch trên là

A. 0. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $-\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

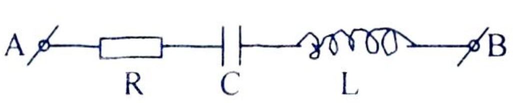
☐ **3.63** Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần 100 Ω, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có hệ số tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng

A. 200 V.　　B. $100\sqrt{2}$ V.　　C. 50 V.　　D. $50\sqrt{2}$.

☐ **3.64.** Khi đặt hiệu điện thế $u = U_0 \sin\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh thì hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở, hai đầu cuộn dây và hai bản tụ điện lần lượt là 30V, 120V và 80V. Giá trị của U_0 bằng

A. 50 V.　　B. 30 V.　　C. $50\sqrt{2}$ V.　　D. $30\sqrt{2}$.

☐ **3.65.** Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần R =10Ω và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}$ μF.



Hình 3.65

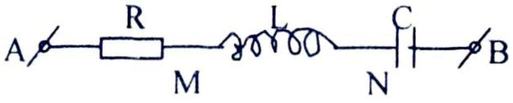
Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số f = 50Hz và điện áp hiệu dụng U = 100 V. Tổng trở Z của mạch điện là:

A. 15,5 Ω.　　B. 20 Ω.　　C. 10 Ω　　D. 35,5 Ω

☐ **3.66.** Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R = 50Ω, một cuộn cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H, và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}.10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có tần số f = 50 Hz và điện áp hiệu dụng U = 120 V. Tổng trở của đoạn mạch là:

A. $50\sqrt{2}$ Ω.　　B. 50 Ω.　　C. $25\sqrt{2}$ Ω.　　D. 100 Ω

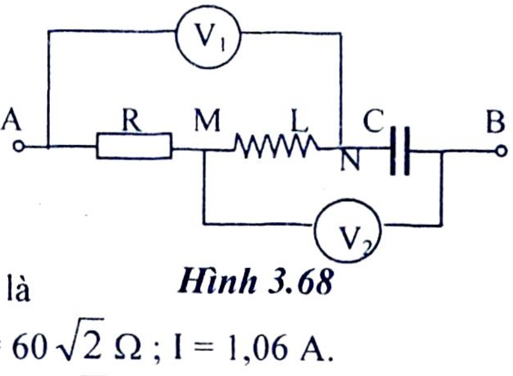
☐ **3.67.** Cho đoạn mạch RLC như hình 3.67. R = 100 Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều tần số 50Hz. Tổng trở đoạn mạch là



Hình 3.67

A. 400Ω.　　B. 200Ω.　　C. 316,2Ω.　　D. 141,4Ω.

☐ **3.68.** Một đoạn mạch vẽ ở Hình 3.68. Biết điện trở R = 60Ω, cuộn dây có độ tự cảm L = 191 mH, tụ điện có điện dung C = 26,5 μF. Điện trở cuộn dây không đáng kể. Điện áp giữa A và B có biểu thức: u = 90sin100πt (V). Điện trở của các vôn kế rất lớn.



Hình 3.68

Tổng trở của đoạn mạch và cường độ dòng điện là

A. $Z = 3\sqrt{2}$ Ω; I = 15 A.　　B. $Z = 60\sqrt{2}$ Ω ; I = 1,06 A.

C. $Z = 20\sqrt{2}$ Ω; I = 2 A.　　D. $Z = 10\sqrt{2}$ Ω ; I = 4,5 A.

☐ **3.69.** Mạch điện xoay chiều gồm $R = 40\Omega$; $L = \frac{0,8}{\pi}$ (H); $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ (F) mắc nối tiếp; biết $f = 50Hz$; $U = 220$ (v). Cường độ hiệu dụng trong mạch là:

A. 2,5 (A). B. 4,4 (A). C. 6,6 (A). D. 3,0 (A).

☐ **3.70.** Mạch điện gồm $R = 80\Omega$, $L = \frac{4}{10\pi}$ (H), $C = \frac{100}{\pi}$ (μF) mắc nối tiếp vào điện áp xoay chiều $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (v). Cường độ hiệu dụng là:

A. $2,2\sqrt{2}$ (A). B. $2\sqrt{2}$ (A). C. $1,2\sqrt{2}$ (A). D. 1,2 (A).

☐ **3.71.** Một đoạn mạch RLC gồm có $R = 70,4\Omega$; $L = 0,487H$ và $C = 31,8\mu F$. Dòng điện xoay chiều đi qua đoạn mạch có $f = 50Hz$ và $I = 0,4A$. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là:

A. 15,2 (V) B. 35,2 (V). C. 25,2 (V). D. 45,2 (V).

☐ **3.72.** Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần $R = 50\Omega$, một cuộn cảm có $L = \frac{1}{\pi}$ H, và một tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}.10^{-4}$ F, mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều có tần số $f = 50$ Hz và điện áp hiệu dụng $U = 120$ V, pha ban đầu bằng không. Biểu thức dòng điện qua đoạn mạch là:

A. $i = 2,4\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A) B. $i = 2,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

C. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A) D. $i = 2,4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

☐ **3.73.** Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần $R = 80\Omega$, độ tự cảm $L = 0,636H$ nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 141,4\sin 100\pi t$ (V). Khi cường độ hiệu dụng đạt giá trị cực đại thì biểu thức của cường độ dòng điện qua mạch là

A. $i = 1,7675\sin(100\pi t)$ (A). B. $i = 0,707\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ (A).

C. $i = 0,707\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)$ (A). D. $i = 1,7675\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (A).

☐ **3.74.** Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần $R = 10\Omega$ và một tụ điện có điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số $f = 50$ Hz và điện áp hiệu dụng $U = 100V$. Giả sử điện dung của tụ điện có thể thay đổi được. Phải chọn C bằng giá trị nào sau đây để có cộng hưởng xảy ra trong mạch điện ? Cường độ dòng điện lúc đó là bao nhiêu ?

A. $C = \frac{1}{2\pi}10^{-3}$ F, $I_{ch} = 1,5$ A. B. $C = \frac{1}{\pi}10^{-4}$ F, $I_{ch} = 0,5$ A.

C. $C = \frac{1}{\pi}10^{-3}$ F, $I_{ch} = 1,0$ A. D. $C = \frac{1}{3\pi}10^{-2}$ F, $I_{ch} = 1,8$ A.

☐ **3.75.** Cho mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = 0,318$ μF và tụ điện mà điện dung có thể thay đổi được mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100\sqrt{2}$ V, tần số $f = 50$ Hz. Điện dung C phải có giá trị nào để trong mạch có cộng hưởng. Cường độ dòng điện khi đó là bao nhiêu?

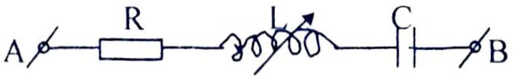
A. $C = 38,1\ \mu F$; $I = 2\sqrt{2}$ A. B. $C = 38,1\ \mu F$; $I = \sqrt{2}$ A.

C. $C = 63,6\ \mu F$; $I = 2$A. D. $C = 38,1\ \mu F$; $I = 3\sqrt{2}$ A.

☐ **3.76.** Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần $R = 80\Omega$, độ tự cảm $L = 0,636$H nối tiếp với tụ điện có điện dung thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 141,4\sin 100\pi t$ (V). Khi cường độ hiệu dụng đạt giá trị cực đại thì điện dung của tụ điện là

A. 0,636F. B. 5.10^{-3}F. C. $0,159.10^{-4}$F. D. 5.10^{-5}F.

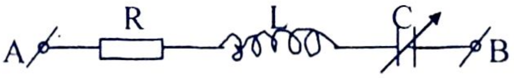
☐ **3.77.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 3.77 trong đó $R = 100\Omega$, $C = \dfrac{10^{-4}}{2\pi}$ F, L là cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì cảm kháng của cuộn dây có giá trị



Hình 3.77

A. 125Ω. B. 250Ω. C. 300Ω. D. 200Ω.

☐ **3.78.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 3.78, trong đó $L = \dfrac{4}{5\pi}$ H, $R = 60\Omega$, tụ điện C có điện dung thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch $u = 200\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Khi U_C có giá trị cực đại thì dung kháng của tụ điện có giá trị là



Hình 3.78

A. 35Ω. B. 80Ω. C. 125Ω. D. 100Ω.

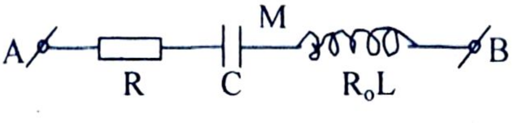
☐ **3.79.** Cho mạch điện như hình 3.78, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u_{AB} = U\sqrt{2}\sin 120\pi t$ (V), trong đó U là điện áp hiệu dụng, $R = 30\sqrt{3}\ \Omega$, tụ điện có điện dung 22,1μF. Điều chỉnh L để điện áp hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện qua mạch cùng pha thì độ tự cảm L có giá trị là

A. 0,637H. B. 0,318H. C. 31,8H. D. 63,7H.

☐ **3.80.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 3.80. Cho $R = 50\ \Omega$, $C = \dfrac{2}{\pi}10^{-4}$ F,

$u_{AM} = 80\sin 100\pi t$ (V),

$u_{MB} = 200\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{2}\right)$ (V). Giá trị R_o và L là



Hình 3.80

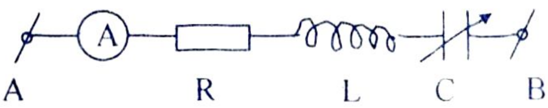
A. 176,8Ω ; 0,56H. B. 250Ω ; 0,56H. C. 250Ω ; 0,8H. D. 176,8Ω ; 0,8H .

☐ **3.81.** Một đèn ống khi hoạt động bình thường thì dòng điện qua đèn có cường độ 0,8A và hiệu điện thế ở hai đầu đèn là 50 V. Để sử dụng đèn với mạng điện xoay chiều 120 V - 50 Hz, người ta mắc nối tiếp với nó một cuộn cảm có điện trở thuần 12,5 Ω (còn gọi là chấn lưu). Hệ số tự cảm L của cuộn dây là:

A. $L = \dfrac{25\sqrt{3}}{100\pi}$ H. B. $L = \dfrac{75\sqrt{3}}{100\pi}$ H. C. $L = \dfrac{45\sqrt{3}}{50\pi}$ H. D. $L = \dfrac{65\sqrt{3}}{50\pi}$.

☐ **3.82.** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ (Hình 3.82). Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức:

$$u_{AB} = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t\ (V).$$



Hình 3.82

Khi thay đổi điện dung C, người ta thấy ứng với hai giá trị của C là 5 μF và 7μF thì ampe kế đều chỉ 0,8 A. Hệ số tự cảm L của cuộn dây và điện trở R là

A. $R = 75{,}85\ \Omega$; $L = 1{,}24$ H. B. $R = 80{,}5\ \Omega$; $L = 1{,}5$ H.

C. $R = 95{,}75\ \Omega$; $L = 2{,}74$ H D. Một cặp giá trị khác.

☐ **3.83.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây có cảm kháng 20Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{4.10^{-4}}{\pi}$F mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$(A). Để tổng trở của mạch là $Z = Z_L + Z_C$ thì ta mắc thêm điện trở R có giá trị là

A. 0Ω. B. 20Ω. C. 25Ω. D. $20\sqrt{5}\ \Omega$.

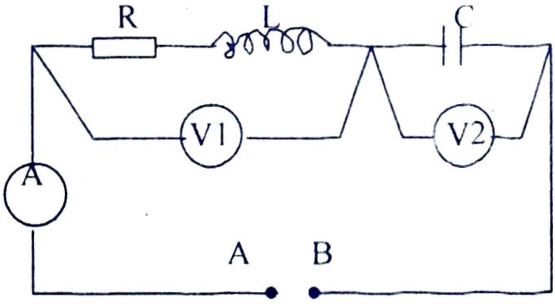
☐ **3.84.** Cho mạch điện như hình 3.84. Biết $u_{AB} = 60\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V), vôn kế V_1 chỉ 80V, vôn kế V_2 chỉ 40V, ampe kế chỉ 1A, $R = 2Z_L$. Điện trở thuần và điện dung tụ điện có giá trị là

A. $R = 32\sqrt{5}\ \Omega$; $C = \frac{0{,}4}{\pi}$ F.

B. $R = 65{,}2\Omega$; $C = \frac{10^{-3},4}{4\pi}$ F.

C. $R = 65{,}3\Omega$; $C = \frac{0{,}4}{\pi}$ F.

D. $R = 32\sqrt{5}\ \Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F.



Hình 3.84

☐ **3.85.** Một đoạn mạch RLC. Gọi U_R, U_L, U_C lần lượt là điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở R, cuộn cảm L và hai bản tụ điện C trong đó $U_R = U_C = 2U_L$. Lúc đó, điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

A. sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$. B. sớm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

C. trễ pha so với dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$. D. trễ pha so với dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

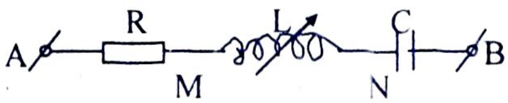
☐ **3.86.** Cho đoạn mạch gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết điện áp hiệu dụng lần lượt là $U_R = 120$ V ; $U_L = 50$ V ; $U_C = 100$ V.

Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch và số công suất của đoạn mạch là

A. 130 V ; $\cos\varphi \approx 0{,}92$. B. 120 V ; $\cos\varphi \approx 0{,}82$.

C. 220 V ; $\cos\varphi \approx 0{,}87$. D. 230 V ; $\cos\varphi \approx 0{,}98$

☐ **3.87.** Cho mạch điện như hình 3.87, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u_{AB} = U\sqrt{2}\sin 120\pi t$ (V), trong đó U là điện áp hiệu dụng, $R = 30\sqrt{3}\ \Omega$.



Hình 3.87

Biết khi $L = \frac{3}{4\pi}$ H thì $U_R = \frac{\sqrt{3}}{2}$ U và mạch có tính dung kháng. Điện dung của tụ điện là

A. 221μF.   B. 0,221μF.   C. 2,21μF.   D. 22,1μF.

☐ **3.88.** Mạch điện xoay chiều R, L, C nối tiếp; $Z_C = 40\Omega$. Nếu $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (v) thì $I = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A). Giá trị R và Z_L là:

A. $R = 60,2\ \Omega$; $Z_L = 71\ \Omega$.   B. $R = 51,6\ \Omega$; $Z_L = 70\ \Omega$

C. $R = 55\ \Omega$; $Z_L = 60\ \Omega$.   D. $R = 41,6\ \Omega$; $Z_L = 50\ \Omega$

☐ **3.89.** Cho mạch điện gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L = 0,318 μF và tụ điện mà điện dung có thể thay đổi được mắc nối tiếp.Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng $U = 100\sqrt{2}$ V, tần số f = 50 Hz. Khi cho $C = 0,159.10^{-4}$ F thì dòng điện nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp u_{AB}. Điện trở R và biểu thức của dòng điện trong mạch là:

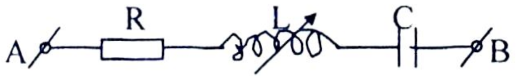
A. $R = 120\Omega$; $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A).

B. $R = 200\Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).

C. $R = 150\ \Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A).

D. $R = 100\Omega$; $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A)

☐ **3.90.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 3.90 trong đó $R = 100\Omega$, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, L là cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Nếu dòng điện trong mạch trễ pha so với điện áp hai đầu đoạn mạch góc $\frac{\pi}{4}$ thì độ tự cảm L có giá trị

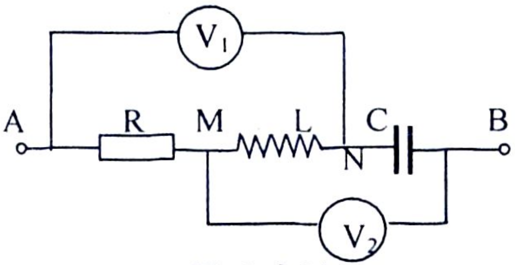


Hình 3.90

A. 0,1H.   B. 0,95H.   C. 0,318H.   D. $0,318.10^{-3}$H.

☐ **3.91.** Một đoạn mạch vẽ ở Hình 3.91. Biết điện trở $R = 60\Omega$, cuộn dây có độ tự cảm L = 191 mH, tụ điện có điện dung C = 26,5μF. Điện trở cuộn dây không đáng kể. Điện áp giữa A và B có biểu thức: $u = 90\sin 100\pi t$ (V). Điện trở của các vôn kế rất lớn.

Độ lệch pha giữa dòng điện với điện áp và số chỉ của các vôn kế là



Hình 3.91

A. $\frac{\pi}{2}$; 80 V; 50 V.   C. $-\frac{\pi}{3}$; 120V; 60 V.

B. $\frac{2\pi}{3}$; 78 V; 55 V.   D. $\frac{\pi}{4}$; 90V; 63,6V.

☐ **3.92.** Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Mắc thêm vào đoạn mạch một điện trở thuần R bằng bao nhiêu để $Z = Z_L + Z_C$?

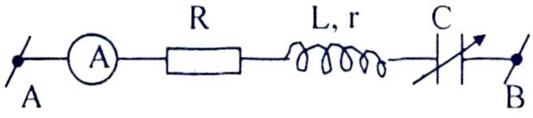
A. R = 0 Ω. B. R = 20Ω C. $R = 20\sqrt{5}$ Ω. D. $R = 40\sqrt{6}$ Ω.

☐ **3.93.** Một đoạn mạch RLC nối tiếp có điện trở thuần là 30Ω. Biết cường độ dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch, cuộn dây có cảm kháng là 70Ω. Tổng trở của mạch và dung kháng của tụ là

A. Z = 60Ω; Z_C = 18Ω. B. Z = 60Ω; Z_C = 12Ω.
C. Z = 50Ω; Z_C = 15Ω. D. Z = 70Ω; Z_C = 28Ω.

☐ **3.94.** Đoạn mạch R,L,C nối tiếp.cuộn dây có r. Biết: R = 80 Ω; r = 20 Ω; $L = \frac{2}{\pi}$ H. Tụ C có điện dung biến đổi được. Điện áp: $u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Điện dung C nhận giá trị nào sau đây thì cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\frac{\pi}{4}$? Cường độ dòng điện khi đó bằng bao nhiêu?



Hình 3.94

A. $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F; $I = 0,6\sqrt{2}$ A. B. $C = \frac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $I = 6\sqrt{2}$ A.
C. $C = \frac{2.10^{-4}}{\pi}$ F; I = 0,6 A. D. $C = \frac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F; $I = \sqrt{2}$ A.

☐ **3.95.** Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0,1}{\pi}$ H, điện trở thuần R = 10 Ω và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}$ μF. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số f = 50 Hz và điện áp hiệu dụng U = 100 V. Độ lệch pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch và dòng điện trong mạch là:

A. Điện áp chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

B. Điện áp hế chậm pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{6}$.

C. Điện áp nhanh pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{4}$.

D. Điện áp thế nhanh pha hơn dòng điện một góc $\frac{\pi}{3}$.

CHỦ ĐỀ IV

CÔNG SUẤT DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

A.TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Công suất của dòng điện xoay chiều

a) Công suất của dòng điện:

+ Công suất đặc trưng cho khả năng tiêu thụ năng lượng điện trên mạch

- Công suất tức thời: $p = u.i = U_0I_0\cos\omega t.\cos(\omega t + \varphi)$

- Công suất trung bình: $P = U.I.\cos\varphi$ (4.1)

$\Rightarrow P = RI^2$; P có đơn vị là watt (W).

Nếu đoạn mạch chỉ có điện trở thuần: $P = UI$

- Nếu mắc thêm hoặc L, hoặc C, hoặc cả hai: $P = U.I\cos\varphi < U.I$

b) Hệ số công suất cosφ: Hệ số công suất của dòng điện là $\cos\varphi = \dfrac{R}{Z}$ (4.2)

2. Phương pháp giải bài tập

+ Tính công suất của đoạn mạch: Sử dụng công thức tính công suất $P = U.I.\cos\varphi$ hoặc $P = RI^2$ kết hợp với định luật Ôm để giải.

+ Tìm điều kiện để công suất của đoạn mạch cực đại: Ta viết biểu thức công suất rồi dùng phương pháp khảo sát hoặc dùng bất đẳng thức Cô si để tìm cực đại.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

☐ **4.1.** Một mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm: điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm L và tụ điện C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế xoay chiều có tần số và hiệu điện thế hiệu dụng không đổi. Dùng vôn kế (vôn kế nhiệt) có điện trở rất lớn, lần lượt đo hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch, hai đầu tụ điện và hai đầu cuộn dây thì số chỉ vôn kế tương ứng là U, U_C và U_L. Biết $U = U_C = 2U_L$. Hệ số công suất của mạch điện là

A. $\cos\varphi = \dfrac{1}{2}$. B. $\cos\varphi = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$. C. $\cos\varphi = 1$. D. $\cos\varphi = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$.

☐ **4.2.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một hiệu điện thế $u = 220\sqrt{2}\cos(\omega t - \dfrac{\pi}{2})$(V) thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch có biểu thức là $i = 2\sqrt{2}\cos(\omega t - \dfrac{\pi}{4})$(A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là

A. 440W. B. $220\sqrt{2}$ W. C. $440\sqrt{2}$ W. D. 220W.

☐ **4.3.** Đoạn mạch điện xoay chiều không phân nhánh gồm cuộn dây có độ tự cảm L, điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C. Khi dòng điện có tần số góc $\dfrac{1}{LC}$ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch này

A. phụ thuộc điện trở thuần của đoạn mạch. B. bằng 0.

C. phụ thuộc tổng trở của đoạn mạch. D. bằng 1.

☐ **4.4.** Một đoạn mạch gồm tụ điện có điện dung C, điện trở thuần R, cuộn dây có điện trở trong r và hệ số tự cảm L mắc nối tiếp. Khi đặt vào hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\sin\omega t$ (V) thì dòng điện trong mạch có giá trị hiệu dụng là I. Biết cảm kháng và dung kháng trong mạch là khác nhau. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch này là

A. $\frac{U^2}{R + r}$. B. $(r + R)I^2$. C. I^2R. D. UI.

☐ **4.5.** Dòng điện có dạng $i = \sin 100\pi t$ (A) chạy qua cuộn dây có điện trở thuần 10 Ω và hệ số tự cảm L. Công suất tiêu thụ trên cuộn dây là

A. 7W. B. 10W. C. 9W. D. 5W.

☐ **4.6.** Đoạn mạch điện xoay chiều gồm biến trở R, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết hiệu điện thế hiệu dụng hai đầu đoạn mạch là U, cảm kháng Z_L,dung kháng Z_C (với $Z_C \neq Z_L$) và tần số dòng điện trong mạch không đổi. Thay đổi R đến giá trị R_0 thì công suất tiêu thụ của đoạn mạch đạt giá trị cực đại P_m, khi đó

A. $R_0 = Z_L + Z_C$. B. $P_m = \frac{U^2}{R_0}$ C. $P_m = \frac{Z_L^2}{Z_C}$ D. $R_0 = |Z_L - Z_C|$

☐ **4.7.** Một ấm điện hoạt động bình thường khi nối với mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng là 220V, điện trở của ấm khi đó là 48,4Ω.Cường độ cực đại của dòng điện đi qua ấm điện và công suất của ấm điện là

A. I_o = 6,43 (A); P = 100 (W). B. I_o = 0,43 (A); P = 500 (W)

C I_o = 6,43 (A); P = 1000 (W). D. I_o = 0,43 (A); P = 1000 (W)

☐ **4.8.** Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong 3 giờ là 0,15 kWh. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là 50 V, giữa hai bản tụ điện là 30 V.Công suất tiêu thụ của đoạn mạch và điện trở R.là

A. P = 30 W ; R= 12Ω. B. P = 40 W ; R= 22Ω

C. P = 50 W ; R= 32Ω; D. P = 55 W ; R= 42Ω

☐ **4.9.** Cho đoạn mạch RLC như hình 3.5. R = 100Ω, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Biểu thức của điện áp tức thời giữa hai điểm A và N là: $u_{AN} = 200\sin 100\pi t$ (V). Công suất tiêu thụ của dòng điện trong đoạn mạch là

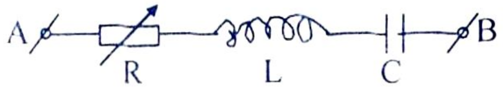
A. 100W. B. 50W. C. 40W D. 79W.

☐ **4.10.** Một đoạn mạch gồm một biến trở mắc nối tiếp với một tụ điện C. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có biểu thức $u = U_0\sin\omega t$. Hỏi cần phải điều chỉnh điện trở của biến trở đến giá trị nào để công suất tỏa nhiệt trên biến trở đạt cực đại ? Tính công suất cực đại đó.

A. $R = \frac{2}{\omega C}$; $P_{max} = \omega CU^2$. B. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 2\omega CU^2$.

C. $R = \frac{\omega C}{2}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$. D. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$.

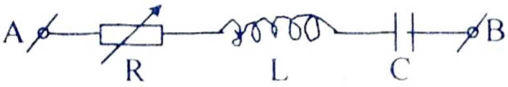
☐ **4.11.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 4.11. Trong đó L, C không đổi, R thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có tần số không đổi. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch cực đại khi R có giá trị:



Hình 4.11

A. $|Z_L - Z_C|$. B. $Z_L - Z_C$. C. $Z_C - Z_L$. D. $LC\omega^2 = R$.

☐ **4.12.** Cho mạch điện xoay chiều như hình vẽ 4.12. Trong đó L = 159mH, C = 15,9μF, R thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Khi R thay đổi thì giá trị cực đại của công suất tiêu thụ của đoạn mạch là



Hình 4.12

A. 240W. B. 96W. C. 48W. D. 16W.

☐ **4.13.** Cho mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có $R_o = 50\Omega$, $L = \dfrac{4}{10\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F và điện trở thuần R thay đổi được. Tất cả được mắc nối tiếp với nhau, rồi đặt vào hai đầu đoạn mạch có điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Công suất tiêu thụ trên đoạn mạch đạt giá trị cực đại khi R có giá trị :

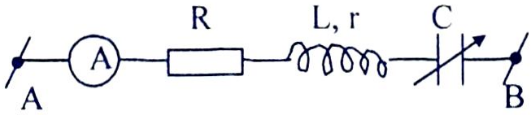
A. 110Ω. B. 78,1Ω. C. 10Ω. D. 148,7Ω.

☐ **4.14.** Một đoạn mạch nối tiếp gồm một điện trở R = 20 Ω, một cuộn dây thuần cảm L = 0,5 H và một tụ điện có điện dung C biến đổi được mắc vào mạng điện xoay chiều $u = 110\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). Khi C = 100 μF, cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch và công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

A. I = 0,678 A ; P = 25 W. B. I = 0,75 A ; P = 20,5 W.

C. I = 0,867 A ; P = 15 W. D. I = 0,567 A ; P = 11,5 W.

☐ **4.15.** Cho một mạch điện như hình vẽ (Hình 4.15). Biết: R = 80 Ω; r = 20 Ω; $L = \dfrac{2}{\pi}$ H. Tụ C có điện dung biến đổi được. Điện áp:



Hình 4.15

$u_{AB} = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V)

Điện dung C phải nhận giá trị bao nhiêu để công suất trên mạch đạt cực đại ? Công suất tiêu thụ trong mạch lúc đó là bao nhiêu ?

A. $C = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F; $P_{max} = 120$ W. B. $C = \dfrac{10^{-4}}{2\pi}$ F ; $P_{max} = 144$ W

C. $C = \dfrac{10^{-4}}{4\pi}$ F; $P_{max} = 100$ W. D. $C = \dfrac{3.10^{-4}}{2\pi}$ F ; $P_{max} = 164$ W

CHỦ ĐỀ V

MÁY BIẾN ÁP

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Máy biến áp. Sự truyền tải điện năng

a) Mạch thứ cấp của máy biến áp hở, điện trở cuộn sơ cấp rất nhỏ :

$$I' = 0;\ I \approx 0 \text{ và } \frac{U'}{U} = \frac{N'}{N} \qquad (5.1)$$

b) Mạch thứ cấp nối với tải tiêu thụ thành mạch kín, bỏ qua mọi hao phí :

$$\frac{U'}{U} = \frac{I}{I'} = \frac{N'}{N} \qquad (5.2)$$

Công suất mạch sơ cấp và mạch thứ cấp là như nhau: U.I = U'I'

2. Sự truyền tải điện năng

a) Công suất hao phí trên đường dây tải điện: $\Delta P = I^2.R = P^2\frac{R}{U^2}$ (5.3)

b) Đường dây cao thế: Từ biểu thức 5.3, muốn giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện thì biện pháp hữu hiệu nhất là dùng đường dây cao thế. Thông thường người ta dùng các loại đường dây 35 kV, 110kV,220kV, 500kV...

3. Phương pháp giải toán

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu

+ *Các bài tập về biến áp:*

Sử dụng công thức biến áp $\frac{U'}{U} = \frac{N'}{N}$ và U.I = U'I' để giải.

+ *Các bài tập về truyền tải điện năng:* Sử dụng công thức biến áp và công suất hao phí trên đường dây tải điện :$\Delta P = I^2.R = P^2\frac{R}{U^2}$ để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **5.1.** Một máy biến thế có hiệu suất xấp xỉ bằng 100 %, có số vòng dây cuộn sơ cấp lớn hơn 10 lần số vòng dây cuộn thứ cấp. Máy biến thế này

A. là máy tăng thế. B. làm tăng tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần.
C. là máy hạ thế. D. làm giảm tần số dòng điện ở cuộn sơ cấp 10 lần.

☐ **5.2.** Nguyên tắc hoạt động của máy biến áp dựa trên:

A. việc sử dụng từ trường quay.
B. hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.
C. hiện tượng cảm ứng điện từ.
D. hiện tượng tự cảm.

☐ **5.3.** Gọi N_1 là số vòng dây của cuộn sơ cấp, N_2 là số vòng dây cuộn thứ cấp và $N_1 < N_2$. Máy biến áp này có tác dụng

A. tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp.
B. giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.
C. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.
D. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp.

☐ **5.4.** Hiệu suất của máy biến áp được diễn tả bằng công thức nào ?

A. $\eta = \frac{I_1U_2}{I_2U_1}$ B. $\eta = \frac{I_1U_1}{I_2U_2}$ C. $\eta = \frac{I_2U_1}{I_1U_2}$ D. $\eta = \frac{I_2U_2}{I_1U_1}$

☐ **5.5.** Công thức nào dưới đây diễn tả **đúng** đối với máy biến áp không bị hao tổn năng lượng (tỉ số truyền biến thế) ?

A. $\frac{I_2}{I_1} = \frac{U_2}{U_1}$ B. $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ C. $\frac{U_2}{U_1} = \frac{n_1}{n_2}$ D. $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_2}{n_1}$

☐ **5.6.** Gọi R là điện trở của dây dẫn và U là hiệu điện thế hai đầu dây dẫn. Để giảm điện năng hao phí trên đường dây, trong thực tế tốt nhất người ta phải làm gì?

A. Giảm điện trở R của dây B. Giảm hiệu điện thế
C. Tăng điện trở của dây D. Tăng hiệu điện thế

☐ **5.7.** Biện pháp nào sau đây **không** góp phần tăng hiệu suất của máy biến áp ?

A. Dùng lõi sắt có điện trở suất nhỏ.
B. Dùng dây có điện trở suất nhỏ làm dây quấn biến thế.
C. Dùng lõi sắt gồm nhiều lá sắt mỏng ghép cách điện với nhau.
D. Đặt các lá sắt song song với mặt phẳng chứa các đường sức.

☐ **5.8.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về máy biến áp ?

A. Máy biến áp là dụng cụ biến đổi hiệu điện thế của dòng điện một chiều.

B. Máy biến áp là dụng cụ biến đổi cường độ của dòng điện.

C. Trong máy biến áp , cuộn dây nối với tải tiêu thụ là cuộn thứ cấp, cuộn dây nối với mạch điện xoay chiều là cuộc sơ cấp.

D. Máy biến áp có thể sử dụng cho cả dòng điện xoay chiều và một chiều.

☐ **5.9.** Cơ sở hoạt động của máy biến áp là gì ?

A. Hiện tượng từ trễ　　B. Cảm ứng từ

C. Cảm ứng điện từ　　D. Cộng hưởng điện từ

☐ **5.10.** Một máy biến thế dùng làm máy giảm thế (hạ thế) gồm cuộn dây 100 vòng và cuộn dây 500 vòng. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến thế. Khi nối hai đầu cuộn sơ cấp với hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) thì hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp bằng

A. 500 V.　　B. 10 V.　　C. 50 V.　　D. 20 V.

☐ **5.11.** Cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp có số vòng lần lượt là $n_1 = 600$ vòng, $n_2 = 120$ vòng. Điện trở các cuộn dây không đáng kể. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380 V, bỏ qua hao phí của máy biến áp. Điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp và cường độ dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp khi nối hai đầu cuộn thứ cấp với bóng đèn có điện trở R = 100 Ω là :

A. 76(V); 0,152 (A).　　B. 76(V); 0,10 (A)

C. 66(V); 0,162 (A).　　D. 38(V); 0,304 (A)

☐ **5.12.** Cuộn thứ cấp của máy biến áp có 1000 vòng. Từ thông xoay chiều trong lõi biến áp có tần số 50Hz và giá trị cực đại 0,5mWb. Suất điện động hiệu dụng của cuộn thứ cấp là

A. 111V.　　B. 157V.　　C. 500V.　　D. 353,6V.

☐ **5.13.** Trong cuộn thứ cấp của máy biến áp có số vòng bằng 1000 xuất hiện suất điện động bằng 600V. Nếu máy biến áp được nối vào mạng với điện áp U = 120V thì số vòng trong cuộn sơ cấp sẽ bằng

A. 500;　　B. 200;　　C. 400;　　D. 600.

☐ **5.14.** Một máy giảm thế có hai cuộn dây N = 100 vòng và N' = 500 vòng. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp 100V thì điện áp ở đầu cuộn thứ cấp sẽ bằng

A. 10V;　　B. 20V;　　C. 50V;　　D. 200V

☐ **5.15.** Một máy phát điện xoay chiều có công suất 1000kW. Dòng điện nó phát ra sau khi tăng thế lên 110kV được truyền đi xa bằng một đường dây có điện trở 20Ω. Điện năng hao phí trên đường dây là

A. 6050W.　　B. 5500W.　　C. 2420W.　　D. 1653W.

CHỦ ĐỀ VI

CÁC MÁY ĐIỆN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Máy phát điện xoay chiều

a) Nguyên tắc cấu tạo:

Sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ . Cho một khung dây dẫn , quay đều xung quanh một trục đặt trong một từ trường và vuông góc với cảm ứng từ B

b) Từ thông và suất điện động cảm ứng

Từ thông tức thời qua cuộn dây của máy phát gồm N vòng: $\phi = NBS\cos\omega t$ (6.1)

Suất điện động tức thời trong cuộn dây: $e = -\phi' = NBS\omega\sin\omega t$ (6.2)

Suất điện động cực đại trong cuộn dây: $E_o = NBS\omega$ (6.3)

Suất điện động hiệu dụng: $E = \frac{E_o}{\sqrt{2}} = \frac{NBS\omega}{\sqrt{2}}$

c) Số cặp cực p: Để giảm số vòng quay của máy nhưng vẫn phát ra dòng điện có tần số f người ta làm máy phát điện có p cuộn dây và tương ứng nam châm trong máy phát cũng có p cặp cực, nam châm này quay n vòng/giây thì tần số f của dòng điện do máy phát ra là: $f = np$ (6.4)

Nếu tính n bằng vòng/phút thì $f = \frac{n}{60}p$ (6.4')

2. Dòng điện xoay chiều 3 pha

a) Định nghĩa dòng điện xoay chiều ba pha:

Dòng điện xoay chiều 3 pha là hệ thống gồm 3 dòng điện xoay chiều có cùng biên độ, cùng tần số, nhưng lệch nhau một góc $\frac{2\pi}{3}$ rad, hay 120°, tức là lệch pha về thời gian 1/3 chu kỳ.

b) Nguyên tắc cấu tao và hoạt động của máy phát điện 3 pha:

* *Nguyên tắc* : Dựa trên hiện tượng cảm ứng điện từ.

* *Cấu tạo* : Gồm hai phần:

- Rôto là phần cảm, đó là một nam châm điện.

- Stato là phần ứng gồm 3 cuộn dây giống nhau, được đặt lệch nhau 120° trên 1 vòng tròn.

* *Hoạt động*:

- Khi cho Rôto quay đều với chu kỳ U, trong 3 cuộn dây xuất hiện 3 suất điện động cùng biên độ, cùng tần số nhưng lệch pha nhau.

- Giả sử lúc đầu từ thông qua cuộn 1 cực đại, sau thời gian T/3 từ thông qua cuộn 2 cực đại và sau thời gian 2T/3 từ thông qua cuộn 3 cực đại. Như vậy, từ thông qua các cuộn dây lệch nhau về thời gian là T/3 hay lệch pha là 120°. Từ đó suất điện động ở mỗi cuộn dây cũng lệch pha nhau 120°.

- Nếu nối 3 cuộn dây với 3 mạch ngoài giống nhau thì 3 dòng điện cũng lệch pha nhau 120°. Ta có thể viết: $i_1 = I_o\sin\omega t$; $i_2 = I_o\sin\left(\omega t - 2\frac{\pi}{3}\right)$; $i_3 = I_o\sin\left(\omega t + 2\frac{\pi}{3}\right)$

c) Các cách mắc mạch điện 3 pha:

+ Có hai cách mắc chính :Mắc sao và mắc tam giác.

+ Ưu điểm:tiết kiệm dây dẫn và từ đó tiết kiệm điện năng hao phí.

+ Quan hệ giữa hiệu điện thế dây U_d và hiệu điện thế pha U_p của máy phát điện ba pha: $U_d = \sqrt{3}.U_p$

3. Động cơ không đồng bộ 3 pha

a) Từ trường quay của dòng điện 3 pha :

- Cho dòng điện 3 pha chạy vào 3 nam châm điện đặt lệch nhau 120° trên 1 vòng tròn. Từ trường trong các cuộn dây dao động điều hòa như dòng điện.

- Giả sử tại 1 thời điểm nào đó, từ trường của cuộn dây 1 cực đại bằng B_1 và hướng ra ngoài cuộn 1. Từ trường của các cuộn dây 2, 3 có giá trị: $B_2 = B_3 = B_1/2$ và hướng vào trong mỗi cuộn. Từ trường tổng cộng B của 3 cuộn dây có hướng của B_1 (ra ngoài cuộn 1).

- Tương tự, sau $\frac{1}{3}$ T, B_2 cực đại và từ trường tổng cộng B hướng ra ngoài cuộn 2. Sau $\frac{1}{3}$ T tiếp thao, B_3 cực đại và B hướng ra ngoài cuộn 3.

- Như vậy, từ trường chung của 3 cuộn dây quay quanh tâm O với tần số góc của dòng điện.

b) Cấu tạo và hoạt động:

* *Cấu tạo* : Động cơ không đồng bộ 3 pha gồm 2 phần chính:

- Stato : Gồm 3 cuộn dây giống nhau quấn trên các lõi sắt đặt lệch nhau 120° trên 1 vòng tròn để tạo ra từ trường quay.
- Rôto : là hình trụ có tác dụng như 1 cuộn dây quấn trên lõi thép.

* *Hoạt động* : Khi mắc động cơ vào mạng điện 3 pha, từ trường quay do stato gây ra làm cho rôto quay trên trục. Chuyển động quay của rôto được trục máy truyền ra ngoài và được sử dụng để quay các cơ cấu chuyển động khác.

2. Phương pháp giải toán.

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau và ta dùng các công thức liên quan để giải (xem phần kiến thức cơ bản)

+ *Các bài tập về máy phát điện:* Tính toán từ thông, suất điện động, số cặp cực...

+ *Các bài tập về động cơ điện:* Tính công suất, công suất hao phí, hiệu suất...

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **6.1.** Nguyên tắc hoạt động của máy phát điện xoay chiều ba pha dựa trên

A. việc sử dụng từ trường quay.

B. hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. hiện tượng cảm ứng điện từ.

D. hiện tượng tự cảm.

☐ **6.2.** Máy phát điện xoay chiều một pha có rôto quay n vòng/phút, phát ra dòng điện xoay chiều có tần số f thì số cặp cực của máy phát điện là

A. $p = \frac{60f}{n}$.　　B. $p = \frac{60n}{f}$.　　C. $p = 60nf$.　　D. $p = \frac{f}{60n}$.

☐ **6.3.** Phát biểu nào sau đây nói về máy phát điện xoay chiều một pha là không đúng ?

A. Các lõi của phần cảm và phần ứng được ghép bằng nhiều tấm thép mỏng kĩ thuật điện, ghép cách điện với nhau để giảm dòng điện Phucô.

B. Biểu thức tính tần số dòng điện do máy phát ra: $f = \frac{60n}{p}$.

C. Phần cảm tạo ra từ trường và phần ứng tạo ra dòng điện.

D. Máy phát điện xoay chiều một pha còn gọi là máy dao điện một pha.

☐ **6.4.** Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Động cơ không đồng bộ ba pha biến điện năng thành cơ năng.

B. Động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động dựa trên cơ sở của hiện tượng cảm ứng điện từ và sử dụng từ trường quay.

C. Vận tốc góc của khung dây luôn nhỏ hơn vận tốc góc của từ trường quay.

D. Động cơ không đồng bộ ba pha tạo ra dòng điện xoay chiều ba pha.

❒ **6.5.** Phát biểu nào sau đây là không đúng?

A. Bộ lọc mắc sau mạch chỉnh lưu có tác dụng giảm độ nhấp nháy của dòng điện sau khi chỉnh lưu.

B. Đối với máy phát điện xoay chiều một pha, dòng điện được đưa ra ngoài bằng hai vành bán khuyên và hai chổi quét.

C. Đối với máy phát điện một chiều, dòng điện được đưa ra ngoài bằng hai vành bán khuyên và hai chổi quét.

D. Dòng điện chỉnh lưu hai nửa chu kì ít nhấp nháy hơn dòng điện chỉnh lưu một nửa chu kì.

❒ **6.6.** Trong máy phát điện :

A. Phần cảm là phần tạo ra dòng điện C. Phần ứng được gọi là bộ góp

B. Phần cảm là phần tạo ra từ trường D. Phần ứng là phần tạo ra từ trường

❒ **6.7.** Người ta cấp hai nguồn điện như nhau cho hai động cơ điện hoàn toàn giống nhau. Hai động cơ làm việc với hai tải tiêu thụ ngoài khác nhau. Động cơ thứ nhất với tải ngoài cân bằng với mômen lực M_1 và động cơ thứ hai cân bằng với mômen lực $M_2 > M_1$. So với cường độ dòng điện chạy qua động cơ thứ hai, cường độ dòng điện chạy trong động cơ thứ nhất phải có giá trị như thế nào?

A. Lớn hơn B. Nhỏ hơn C. Bằng nhau

D. Muốn biết cường độ dòng nào lớn hơn ta phải sử dụng ampe kế để đo chúng

❒ **6.8.** Câu nào dưới đây **không đúng**?

A. Dòng qua dụng cụ chỉnh lưu luôn là dòng có cường độ thay đổi.

B. Nếu chỉ dùng hai điôt mắc với tải tiêu thụ, ta không thu được dòng chỉnh lưu hai nửa chu kỳ.

C. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lý tưởng thì công suất tiêu thụ trên điện trở giảm đi hai lần.

D. Một dòng điện xoay chiều đang chạy qua một điện trở thuần. Nếu mắc nối tiếp với điện trở này một điôt lý tưởng thì cường độ hiệu dụng của dòng điện qua điện trở giảm đi hai lần.

❒ **6.9.** Chọn câu **đúng**

A. Dòng điện xoay chiều một pha chỉ có thể do máy phát điện xoay chiều một pha tạo ra.

B. Suất điện động của máy phát điện xoay chiều tỷ lệ với tốc độ quay của rôto.

C. Dòng điện do máy phát điện xoay chiều tạo ra luôn có tần số bằng số vòng quay trong một giây của rôto.

D. Chỉ có dòng xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay.

❒ **6.10.**Chọn câu **đúng :** Trong máy phát điện :

A. Phần cảm là bộ phận đứng yên và phần ứng là bộ phận chuyển động

B. Phần cảm là bộ phận chuyển động và phần ứng đứng yên

C. Cả hai phần cảm và phần ứng đều đứng yên và chỉ bộ góp là chuyển động

D. Tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hoặc bộ phận chuyển động

❒ **6.11.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy phát điện xoay chiều một pha ?

A. Máy phát điện xoay chiều kiểu cảm ứng hoạt động dựa vào hiện tượng cảm ứng điện từ.

B. Trong máy phát điện phần tạo ra từ trường là phần cảm, phần tạo ra dòng điện là phần ứng.

C. Bộ phận đứng yên gọi là Stato và bộ phận chuyển động là Rôto.
D. Trong máy phát điện phần ứng là Rôto, phần cảm là Stato.

☐ **6.12.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về máy phát điện xoay chiều ba pha?
A. Máy phát điện xoay chiều ba pha tạo ra cùng một lúc ba dòng điện một pha.
B. Stato của máy gồm 3 cuộn dây giống hệt nhau đặt lệch nhau 120^0.
C. Roto của máy gồm 3 nam châm điện một chiều.
D. Dòng điện do máy phát ra cùng biên độ tần số nhưng lệch pha 120^0.

☐ **6.13.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về động cơ không đồng bộ ba pha?
A. Động cơ sử dụng hiện tượng cảm ứng điện từ và từ trường quay.
B. Từ trường quay trong động cơ được tạo ra nhờ dòng điện xoay chiều ba pha.
C. Cấu tạo của động cơ gồm hai phần Rôto và Stato ,Rôto của động cơ là một nam châm ,Stato gồm 3 cuộn dây đặt lệch nhau 120^o.
D. Vận tốc quay của động cơ luôn nhỏ hơn vận tốc của từ trường quay.

☐ **6.14.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dòng điện xoay chiều ba pha ?
A. Khi cường độ dòng điện trong một pha bằng không thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại khác không
B. Chỉ có dòng điện xoay chiều ba pha mới tạo được từ trường quay
C. Dòng điện xoay chiều ba pha là hệ thông gồm ba dòng điện xoay chiều một pha, lệch pha nhau góc $\frac{\pi}{3}$
D. Khi cường độ dòng điện trong một pha cực đại thì cường độ dòng điện trong hai pha còn lại cực tiểu.

☐ **6.15.** Đối với các máy phát điện xoay chiều công suất lớn,người ta cấu tạo chúng sao cho:
A. Bộ phận đứng yên (stato) là phần ứng và bộ phận chuyển động quay (rôto) là phần cảm
B. Stato là phần cảm và rôto là phần ứng
C. Stato là một nam châm vĩnh cửu lớn
D. Rôto là một nam châm điện

☐ **6.16.** Một máy phát điện xoay chiều rôto gồm 12 cặp cực quay 300 vòng/phút thì tần số dòng điện mà nó phát ra là
A. 25Hz. B. 3600Hz. C. 60Hz. D. 1500Hz.

☐ **6.17.** Một máy phát điện mà phần cảm gồm 2 cặp cực và phần ứng gồm hai cặp cuộn dây mắc nối tiếp có suất điện động hiệu dụng 200V, tần số 50Hz. Biết từ thông cực đại qua mỗi vòng dây là 5mWb. Lấy $\pi = 3,14$, số vòng dây của mỗi cuộn dây trong phần ứng là
A. 127 vòng. B. 45 vòng. C. 180 vòng. D. 32 vòng.

☐ **6.18.** Một máy phát điện ba pha mắc hình sao có hiệu điện thế pha 127V, tần số 50Hz. Người ta đưa dòng điện ba pha vào ba tải như nhau mắc hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần 12Ω và độ tự cảm 51mH. Cường độ dòng điện qua các tải là
A. 7,86A. B. 6,35A. C. 11A. D. 7,1A.

☐ **6.19.** Một động cơ điện xoay chiều có điện trở dây cuốn là 32 Ω, khi mắc vào mạch có điện áp 200 V thì sản ra công suất 43 W. Biết hệ số công suất của động cơ là 0,9. Cường độ dòng điện qua động cơ là
A. 0,15(A). B. 0,25(A). C. 0,35 (A). D. 0,45(A).

☐ **6.20.** Phần cảm của một máy phát điện xoay chiều có hai cặp cực. Các cuộn dây của phần ứng mắc nối tiếp và có số vòng tổng cộng là 240 vòng. Từ thông cực đại qua mỗi vòng dây và tốc độ quay của phần cảm phải có giá trị thế nào để suất điện động có giá trị hiệu dụng là 220 V và tần số 50 Hz.

A. $n = 50$; $\Phi_0 \approx 5,12$ mH.
B. $n = 100$; $\Phi_0 \approx 6,13$ mH.
C. $n = 25$; $\Phi_0 \approx 4,13$ mH.
D. $n = 75$; $\Phi_0 \approx 3,12$ mH.

☐ **6.21.** Một máy phát điện xoay chiều có một cặp cực phát ra dòng điện xoay chiều tần số 50Hz. Nếu máy có 6 cặp cực cùng phát ra dòng điện xoay chiều 50Hz thì trong một phút rôto phải quay được bao nhiêu vòng?

A. 500 vòng
B. 150 vòng
C. 1000 vòng
D. 3000 vòng

☐ **6.22.** Một động cơ điện có điện trở 20Ω tiêu thụ một kilôwat giờ (1kWh) năng lượng trong thời gian 30 phút. Điều đó có nghĩa, cường độ dòng điện chạy qua động cơ phải bằng :

A. 4A.
B. 2A.
C. 10A.
D. 20A

☐ **6.23.** Một máy phát điện xoay chiều một pha (kiểu cảm ứng) có p cặp cực quay đều với tần số góc n (vòng/phút), với số cặp cực bằng số cuộn dây của phần ứng thì tần số của dòng điện do máy tạo ra là f (Hz). Biểu thức liên hệ giữa n, p và f là

A. $n = \dfrac{60p}{f}$.
B. $f = 60np$.
C. $f = \dfrac{60n}{p}$.
D. $n = \dfrac{60f}{p}$.

☐ **6.24.** Một khung dây dẫn hình chữ nhật có 100 vòng, diện tích mỗi vòng 600 cm^2, quay đều quanh trục đối xứng của khung với vận tốc góc 120 vòng/phút trong một từ trường đều có cảm ứng từ bằng 0,2T. Trục quay vuông góc với các đường cảm ứng từ. Chọn gốc thời gian lúc vectơ pháp tuyến của mặt phẳng khung dây ngược hướng với vectơ cảm ứng từ. Biểu thức suất điện động cảm ứng trong khung là

A. $e = 48\pi \sin(40\pi t - \dfrac{\pi}{2})$ (V).
B. $e = 4,8\pi\sin(4\pi t + \pi)$ (V).
C. $e = 48\pi\sin(4\pi t+\pi)$ (V).
D. $e = 4,8\pi \sin(40\pi t - \dfrac{\pi}{2})$ (V).

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Chương 5 DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

Chủ đề I. ĐAI CƯƠNG VỀ DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

I. Câu hỏi.

1.1. Chọn C.
1.2. Chọn D
1.3. Chọn A
1.4. Chọn C. $I_{hd} = \dfrac{I_o}{\sqrt{2}}$

1.5. Chọn A.
1.6. Chọn D
1.7. Chọn B. 100 lần

1.8. Chọn B. Bằng 220V
1.9. Chọn B

1.10. Chọn C. Trong một chu kì nửa đầu dòng điện chạy theo chiều dương , nửa sau theo chiều âm nên tổng điện lượng qua mạch bằng không.

1.11 .Chọn C. a) Trong một chu kì nửa đầu dòng điện chạy theo chiều dương , nửa sau theo chiều âm nên tổng điện lượng qua mạch bằng không.

b) Ta có dq = idt => $Q = \int_0^{T/2} I_0 \sin\omega t.dt = \frac{I_0}{\pi f}$

1.12. Chọn B. i đạt cực đại khi $100\pi t = 2N\pi + \frac{\pi}{2}$ tức là khi :$t = \frac{2N}{100} + \frac{1}{2.100}$ s

1.13. Chọn C. $\varphi_i = 100\pi t - \frac{\pi}{3}$, $\varphi_u = 100\pi t$, vậy $\varphi_i - \varphi_u = -\frac{\pi}{3}$

1.14. Chọn A a) 100 lần. Số lần đèn sáng, số lần đèn tắt trong một giây:

Chu kì dòng điện là $T = \frac{1}{f} = 0{,}02$s, mỗi giây có 50 chu kì ,mỗi chu kì có 2 lần đèn sáng và 50 lần đèn tắt, vậy trong một giây có 100 lần đèn sáng, và cũng 100 lần đèn tắt

1.15. Chọn B. Tính tỷ số giữa thời gian đèn sáng và thời gian đèn tắt trong một chu kỳ: Giả sử hiệu điện thế có dạng $u = U_0\sin(\omega t) = 220\sqrt{2}\sin 100\pi t$. Khi đèn sáng ta có $220\sqrt{2}\sin 100\pi t = 155$ V => $\sin 100\pi t = \frac{155}{310} = \frac{1}{2}$ => $100\pi t = \frac{\pi}{6}$

Suy ra $t = \frac{1}{600}$ s . Một chu kì có 4 thời gian tắt như thế , vậy thời gian tắt trong một chu kì là $\Delta t = 4t = \frac{1}{600}4 = \frac{1}{150}$ (s).

Trong một giây ,thời gian đèn tắt là $\Delta T = 50\Delta t = 50.\frac{1}{150} = \frac{1}{3}$ (s). Thời gian đèn sáng là $\Delta T' = 1 - \Delta T = \frac{2}{3}$.

Tỷ số giữa thời gian đèn sáng và tắt là $\frac{\Delta T'}{\Delta T} = \frac{2}{1}$

Chủ đề II. ĐOẠN MẠCH XOAY CHIỀU CHỈ CÓ R,L HOẶC C

2.1. Chọn C.

2.2. Chọn A. Khi ω (hoặc tần số f) giảm thì cảm kháng $Z_L = \omega L$ giảm, do đó tổng trở của hệ giảm. Vậy cường độ hiệu dụng của dòng điện tăng.

2.3. Chọn D

2.4. Chọn D. Cản trở dòng điện, dòng điện có tần số càng lớn càng bị cản trở nhiều

2.5. Chọn A. Vì cảm kháng tỉ lệ thuận với f và bằng $\omega L = 2\pi f.L$

2.6. Chọn C. Nếu $u = U_{L_0}\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$, thì $i = I_0\sin\omega t$.

Nếu $u = U_{L_0}\sin(\omega t)$, thì $i = I_0\sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$.

2.7. Chọn C. Nếu $i = I_0\sin\omega t$, thì $U_C = U_{C_0}\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

Nếu $u_C = U_{C_0}\sin\omega t$, thì $i = I_0\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

2.8. Chọn C. Từ công thức định luật Ohm cho đoạn mạch chỉ có tụ: $I = \frac{U}{Z_C}$ với $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ ta thấy khi ω càng lớn (tức tần số f càng lớn) thì Z_C càng nhỏ và do đó I càng lớn, tức dòng điện càng dễ đi qua tụ điện.

2.9. Chọn C

2.10. Chọn B. Khi ω (hoặc tần số f) giảm thì dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ tăng, do đó tổng trở của hệ tăng. Vậy cường độ hiệu dụng của dòng điện giảm.

2.11. Chọn B. Vì dung kháng tỉ lệ với 1/f, đồ thị là B.

2.12. Chọn C. **2.13.** Chọn D.

Bài toán I: ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ R

2.14. Chọn D. Hai bóng đèn có điện trở bằng nhau được mắc nối tiếp vào hiệu điện thế U = 220V. Ta có biểu thức dòng điện $i = I_o\sin(2\pi ft + \varphi) = I\sqrt{2}\sin(2\pi ft + \varphi)$

Chọn φ để t = 0 thì $i = I_o \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$ và $I = \frac{P}{U}$

Từ đây ta được: $i = 0{,}578.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A)

2.15. Chọn C $u = 311\sin(100\pi t)$

Hiệu điện thế cực đại khi đèn sáng bình thường.

$U_o = U\sqrt{2} = 220.\sqrt{2} \approx 311$ (V)

Hiệu điện thế tức thời với u = 0 khi t = 0:

$u = U_o\sin\omega t = U_o\sin 2\pi ft = 311\sin 100\pi t$ (V)

2.16. Chọn D. R = 48,4Ω; $i = 6{,}43\sin 100\pi t$ (A)

$R = \frac{U^2}{P} = 48{,}4\Omega$; $I = \frac{P}{U} \Rightarrow i = 6{,}43\sin 100\pi t$ (A)

2.17. Chọn A. R = 484(Ω); $i = 0{,}643\sin 100\pi t$ (A)

Đối với đoạn mạch chỉ có điện trở thuần: $P = I^2.R = \frac{U^2}{R}$.

Từ đó suy ra điện trở của dây tóc đèn khi đèn sáng bình thường:

$R = \frac{U^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484$ (Ω)

Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua đèn khi đó: $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{484} \approx 0{,}455$ (A)

Dòng điện tức thời qua điện trở cùng pha với hiệu điện thế tức thời giữa hai đầu điện trở, do đó: $i = I\sqrt{2}\sin\omega t = 0{,}455\sqrt{2}\sin 100\pi t = 0{,}643\sin 100\pi t$ (A)

Bài toán II: ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ C

2.18. Chọn C. $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40\Omega$, $U_{oC} = I_oZ_c = 400\sqrt{2}$ (V); $\varphi = -\frac{\pi}{2}$.

Vậy biểu thức là: $u = U_{oC}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$.

2.19. Chọn D. Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện có dạng :

$$u_C = U_{0C}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$U_{0C} = \frac{I_0}{\omega C} = \frac{5}{100\pi.318.10^{-6}} = 50V \Rightarrow u_C = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)\ (V)$$

2.20. Chọn B. Dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi.31,8.10^{-6}} = 100\Omega.$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều : $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 2A.$

Điện áp hiệu dụng hai bản tụ điện: $U = Z_C I = 100.2 = 200V.$

2.21. Chọn D. $I_1 = \frac{U}{Z_{C1}} = 220.2\pi.f_1.C = 0,5A;\ I_2 = \frac{U}{Z_{C2}} = 220.2\pi.f_2.C = 8A$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_2}{f_1} \Leftrightarrow \frac{8}{0,5} = \frac{f_2}{60} \Leftrightarrow f_2 = 960\ Hz.$$

2.22. Chọn B. a) Dung kháng của tụ điện:

$$Z_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{100\pi.5.10^{-6}} = \frac{10^4}{5\pi} \approx 637\ (\Omega)$$

b) Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ có tụ điện, cường độ hiệu dụng của dòng điện là: $I = \frac{U}{Z_c} \approx \frac{220}{637} \approx 0,345\ (A)$

2.23. Chọn D. $Z_C = \frac{1}{\omega C} \approx 100\ \Omega;\ \varphi = -\pi/2;\ Uo = I_0.Z_C = 0,5.100 = 50(V)$

$$\Rightarrow u = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right)(V)$$

2.24. Chọn C, $i = 2,2\sqrt{2}\sin(50\pi t + \frac{5\pi}{6})\ (A)$

Bài toán III: ĐOẠN MẠCH CHỈ CÓ L

2.25. Chọn A. $I_1 = \frac{U}{Z_{L1}} = \frac{U}{2\pi f_1 L} = 12A; \quad I_2 = \frac{U}{Z_{L2}} = \frac{U}{2\pi f_2 L}$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow I_2 = I_1\frac{f_1}{f_2} = 12.\frac{60}{1000} = 0,72A.$$

2.26. Chọn C. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}A\ ;\ Z_L = \frac{U}{I} = \frac{127}{5\sqrt{2}} = 12,7\sqrt{2}\,\Omega;$

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{12,7\sqrt{2}}{2.50.\pi} = 0,057H.$$

2.27. Chọn B. $i = 4,4\sqrt{2}\sin(100\pi t - \pi)\ (A)$

2.28. Chọn D. $u = 110\sqrt{2}\sin(100\pi t)\ (V)$

Chủ đề III. ĐOẠN MẠCH RLC NỐI TIẾP

1. Câu hỏi trắc nghiệm

3.1. Chọn B **3.2.** Chọn B **3.3.** Chọn A

3.4. Chọn C. $U_{L_o} = \frac{1}{2}U_{C_o} \Rightarrow U_{C_o} > U_{L_o} \Rightarrow Z_C > Z_L \Rightarrow \omega L < \frac{1}{C\omega}$

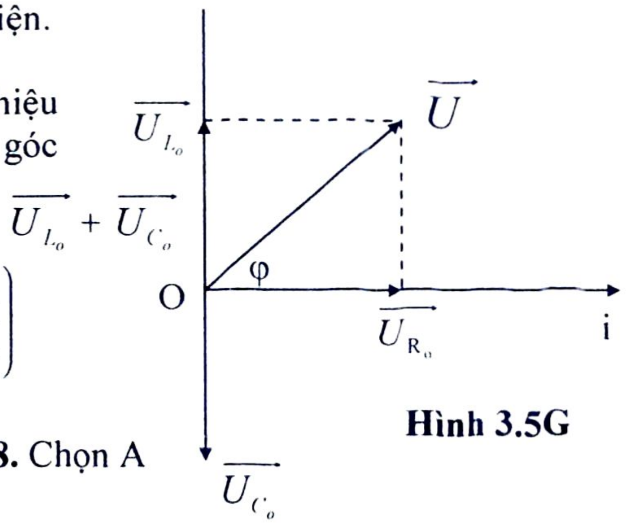
$\Rightarrow$ hiệu điện thế trễ pha so với dòng điện.

3.5. Chọn A

Qua giản đồ Fresnel dễ nhận thấy hiệu điện thế sớm pha hơn dòng điện một góc

$\varphi = \frac{\pi}{4}$ (h.3.5G):

$$\left(\tan\varphi = \frac{U_{L_o} - U_{C_o}}{U_{R_o}} = \frac{U_{R_o}}{U_{R_o}} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}\right)$$



$\overrightarrow{U_{L_o}}$
$\overrightarrow{U}$
$\overrightarrow{U_{L_o}} + \overrightarrow{U_{C_o}}$
φ
O
$\overrightarrow{U_{R_o}}$
i
$\overrightarrow{U_{C_o}}$

Hình 3.5G

3.6. Chọn C **3.7.** Chọn D **3.8.** Chọn A

3.9. Chọn C. Khi tần số dòng điện trong mạch lớn hơn giá trị $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ thì khi này $Z_L > Z_C$, từ giản đồ véc tơ ta dễ thấy dòng điện chạy trong đoạn mạch chậm pha so với hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch.

3.10. Chọn C. Hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây luôn ngược pha với hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện.

3.11. Chọn C. Từ giản đồ ta có $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3}$

3.12. Chọn B **3.13.** Chọn D **3.14.** Chọn D **3.15.** Chọn B.

3.16. Chọn C. Khi cộng hưởng cường độ I và hệ số công suất đều cực đại , tăng f cường độ I và $\cos\varphi$ đều giảm ,do đó U_C; U_R đều giảm.

3.17. Chọn C. Khi cộng hưởng cường độ I và hệ số công suất đều cực đại , tăng f cường độ I và $\cos\varphi$ đều giảm ,do đó U_L; U_R đều giảm.

3.18. Chọn C. Đây là trường hợp cộng hưởng nên $Z_C = Z_L$.

3.19. Chọn C.

3.20. Chọn B. Cuộn cảm L mắc nối tiếp với điện trở thuần R

3.21. Chọn D. Cường độ hiệu dụng của dòng tăng hay giảm là tùy thuộc vào giá trị của cảm kháng nhỏ hay lớn

3.22. Chọn D. Cả ba mạch điện trên đều đúng. **3.23.** Chọn C.

2. Bài tập trắc nghiệm

Bài toán 1: ĐOẠN MẠCH RC

3.24. Chọn C. Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^6}{100\pi.26,5} = 120\ (\Omega)$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$

3.25. Chọn D. $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 40\Omega$;

$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + Z_C{}^2} = 50\,\Omega \Rightarrow I_0 = \frac{U_o}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{50} = 2,4\sqrt{2}$ A

$$\tan\varphi = \frac{-Z_C}{R} \Rightarrow \varphi = -\frac{53\pi}{180} \Rightarrow i = 2{,}4\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{53\pi}{180}\right)\text{(A)}.$$

3.26. Chọn C. Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$):

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{240} = 0{,}5$ (A)

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và dòng điện ($Z_L = 0$)

$$\tan\varphi = -\frac{Z_c}{R} = -\frac{120}{208} = -0{,}5769 \approx -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq +\frac{\pi}{2}$ nên suy ra $\varphi = -\frac{\pi}{6}$

Vì tính $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_c}{R}$ (trong bài này $Z_L = 0$) và khi cho $u = U_o\sin\omega t$ thì

$i = I_o.\sin(\omega t - \varphi)$. Ta đã tính được $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ nên biểu thức dòng điện tức thời là:

$$i = I.\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi) = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\ \text{(A)}$$

hay $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A) (i sớm pha so với u)

3.27. Chọn A. Tổng trở của đoạn mạch: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100(\Omega)$:

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 100\sqrt{2}\ (\Omega)$$

Hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ:

$$U_o = I_oZ = 2.100\sqrt{2} = 200\sqrt{2}\ \text{(V)}$$

Độ lệch pha giữa hiệu điện thế và dòng điện ($Z_L = 0$)

$$\tan\varphi = -\frac{Z_c}{R} = -0{,}5. \Rightarrow \text{ra } \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

Vậy độ lệch pha là $\varphi' = \frac{\pi}{6} - \frac{\pi}{4} = -\frac{\pi}{12}$

Nên biểu thức hiệu điện thế tức thời là:

$$u = U.\sqrt{2}\sin(\omega t + \varphi') = 200\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{12})\ \text{(V)}$$

3.28. Chọn C. a) Tính $Z_c = \frac{1}{\omega C} = 272{,}2\ \Omega$ từ đó $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 314\Omega$

b) Độ lệch pha $\tan\varphi = \frac{-Z_c}{R} = -1{,}732 \approx -\sqrt{3}$; $\varphi = -\frac{\pi}{3}$; $U_o = I_oZ = 0{,}7\sqrt{2}.314$

$\approx 220\sqrt{2}$ V. Suy ra $u = U_o\sin(\omega t + \varphi) = 220\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V)

3.29. Chọn C. Tính cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch.

Dung kháng: $Z_C = \dfrac{1}{2\pi fC} = \dfrac{1}{2\pi.50.\dfrac{10^{-4}}{3\pi}} = 300\ \Omega.$

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{150^2 + 300^2} = 150\sqrt{5}\ \Omega$

Cường độ dòng điện : $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{150}{150\sqrt{5}} = 0{,}45$ A.

3.30. Chọn B.

$Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 50\ \Omega \Rightarrow I_o = \dfrac{U_o}{Z} = 2A \Rightarrow I = \dfrac{I_o}{\sqrt{2}} = 1{,}41(A);\ U = \dfrac{U_o}{\sqrt{2}} = 70{,}7\ V$

3.31. Chọn D. $Z = 538\Omega$.

Bóng đèn sáng bình thường, suy ra cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch $I = \dfrac{P}{U} = 0{,}409A$ .Từ đó tính tổng trở của mạch $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{220}{0{,}409} = 538\Omega$.

3.32. Chọn B. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 \Rightarrow U_C^2 = U^2 - U_R^2 = 25 - 16 = 9 \Rightarrow U_C = 3V$.

$I = \dfrac{U_C}{Z_C} = \omega C U_C = 100\pi\dfrac{1}{5\pi}10^{-2}.3 = 0{,}6A.$

3.33. Chọn C

3.34. Chọn C. Ta có $Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 300\Omega$. Tổng trở mạch $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = 150\sqrt{5}\ \Omega$

Cường độ hiệu dụng $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{1}{\sqrt{5}} = 0{,}45$ A

Hiệu điện thế hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 0{,}45.150 = 67{,}5$ V

Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây: => $U_C = I.Z_C = 0{,}45.300 = 135V$.

3.35. Chọn C. $U = I\sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = 50\Omega$.

3.36. Chọn A. Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$):

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch: $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{120}{240} = 0{,}5$ (A)

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 0{,}5.208 = 104$ (V)

Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện: $U_c = I.Z_c = 0{,}5.120 = 60$(V)

3.37. Chọn D. a) Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \dfrac{1}{2\pi f.C} = \dfrac{10^6}{100\pi.5{,}3} \approx 601\ (\Omega)$

Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} \approx 1000\ (\Omega)$

Cường độ dòng điện hiệu dụng: $I = \dfrac{U}{Z} \approx 0{,}22$ (A)

3.38. Chọn B. Tổng trở của đoạn mạch: $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{220}{0{,}27} \approx 815\ (\Omega)$

Dung kháng của tụ điện: $Z_c = \sqrt{Z^2 - R^2} \approx 155{,}6\ \Omega$

Tần số của dòng điện: $f = \dfrac{1}{2\pi C.Z_c} = \dfrac{10^6}{2\pi.5{,}3.155{,}6} \approx 193$ (Hz)

3.39. Chọn B. + Tính $Z_c = \frac{1}{\omega C} = 272{,}2\ \Omega$ từ đó suy ra độ lệch pha giữa u và i :

$\tan\varphi = \frac{-Z_c}{R} = -1{,}732 \approx -\sqrt{3}$; $\varphi = -\frac{\pi}{3}$

- u_c lại chậm pha với i là $\frac{\pi}{2}$. So sánh độ lệch pha của u và u_c so với i, từ đó suy ra là hiệu điện thế giữa hai đầu tụ điện (u_c) trễ pha so với hiệu điện thế của đoạn mạch (u) một góc là $\frac{\pi}{6}$. Vậy chọn $-\frac{\pi}{6}$.

3.40. Chọn C: $C \approx 6{,}83\mu F$; $U_c = 190{,}6V$.

Bóng đèn sáng bình thường, suy ra cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch $I = \frac{P}{U} = 0{,}409A$. Từ đó tính tổng trở của mạch $Z = \frac{U}{I} = \frac{220}{0{,}409} = 538\Omega$.

Tính dung kháng của tụ điện từ công thức $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2}$

=> $Z_C = \sqrt{Z^2 - R^2}$, từ đó $Z_c \approx 466\Omega$. Suy ra điện dung của tụ và $C \approx 6{,}83\mu F$.

$U_c = I.Z_C = 190{,}6V$

Bài toán II: ĐOẠN MẠCH RL.

3.41. Chọn A.a) Cuộn dây khi được mắc vào hiệu điện thế không đổi chỉ có tác dụng của điện trở thuần. Do đó cường độ dòng điện không đổi đi qua cuộn dây là:

$$I_1 = \frac{U}{R} = \frac{12}{10} = 1{,}2\ (A)$$

b) Cuộn dây khi được mắc vào hiệu điện thế xoay chiều đã cho có tổng trở là :

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} = \sqrt{10^2 + (0{,}046.120\pi)^2} = 20\Omega$$

Cường độ hiệu dụng qua cuộn dây là: $I_2 = \frac{U}{Z} = \frac{12}{20} = 0{,}6\ (A)$

3.42. Chọn B. Tổng trở cuộn dây là:

$$Z = \sqrt{Z_L^2 + R^2} = \sqrt{(100\pi.318.10^{-3})^2 + 100^2} = 141{,}35\Omega.$$

Cường độ dòng điện là : $I = \frac{U}{Z} = \frac{20}{141{,}35} = 0{,}14A$.

3.43. Chọn A. $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow \tan 45^o = \frac{Z_L}{R} \Rightarrow Z_L = R = 40\Omega$.

$$Z = \frac{R}{\cos\varphi} = \frac{40.2}{\sqrt{2}} = 56{,}6\ \Omega.$$

3.44. Chọn C. Áp dụng định luật Ôm để tính cường độ dòng điện. Muốn vậy cần tính cảm kháng của cuộn dây và tổng trở của đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn dây :

$$Z_L = \omega L = 100\pi.0{,}153 = 48\ (\Omega)$$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_c = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{36^2 + 48^2} = 60\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện: $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{60} = 2\ (A)$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ gồm điện trở thuần và đoạn mạch chỉ gồm cuộn dây thuần cảm kháng.
Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 2.36 = 72$ (V)
Hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây: $U_L = I.Z_L = 2.48 = 96$ (V)

3.45. Chọn C. $U = \sqrt{U_R^2 + U_L{}^2} = 15V \Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - U_L{}^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$ (V)

3.46. Chọn B. Áp dụng định luật Ôm để tính cường độ dòng điện. Muốn vậy cần tính cảm kháng của cuộn dây và tổng trở của đoạn mạch. Cảm kháng của cuộn dây :

$$Z_L = \omega L = 100\pi.0,153 = 48\ (\Omega)$$

Tổng trở của đoạn mạch ($Z_c = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{36^2 + 48^2} = 60\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện: $I = \dfrac{U_L}{Z_L} = \dfrac{96}{48} = 2$ (A)

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch chỉ gồm điện trở thuần và đoạn mạch chỉ gồm cuộn dây thuần cảm kháng.
Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở: $U_R = I.R = 2.36 = 72$ (V)
Hiệu điện thế ở mạch: $U = I.Z = 2.60 = 120$ (V)

3.47. Chọn B. I =U/R = 50/0,8 = 62,5 (A)
Điện trở mạch R = 62,5 +12,5 = 75Ω

$$U_R = 0,8.75 = 60V\ ;\ U_{RD} = 0,8.12,5 = 10V$$

Hiệu điện thế hiệu dụng: $U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = 60\sqrt{3}$ V.

Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu cuộn dây

$$U = \sqrt{U_{RD}^2 + U_L^2} = \sqrt{10^2 + (60\sqrt{3})^2} = 104,4V$$

3.48. Chọn C. Chú ý tác dụng của cuộn dây đối với dòng điện không đổi và chú ý rằng trong các công thức tính độ lệch pha φ khi tìm tanφ hay cosφ phải kể tới tổng các điện trở thuần của đoạn mạch được xét. Kết quả là : r = 10Ω ; L = 0,127H.

3.49. Chọn B. $U = I\sqrt{R^2 + R_L^2} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50V$.

3.50. Chọn B. $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{5}{0,25\sqrt{2}} \approx 14,1\ \Omega$; $Z_L = \omega L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 10\Omega \Rightarrow L \approx 0,032$ H.

3.51. Chọn A.

Điện trở cuộn dây: $r = \dfrac{U}{I} = 40\Omega$. Độ lệch pha $\tan\varphi = \dfrac{Z_L}{r} = 1 \Rightarrow Z_L = r = 40\Omega$

Tính tổng trở đoạn mạch (có thể sử dụng công thức cosφ =R/Z)

$$Z = 40\sqrt{2}\ \Omega = 56,6\Omega$$

3.52. Chọn B. Áp dụng định luật Ôm liên hệ U, I, Z; công thức tính độ lệch pha tanφ hoặc cosφ và công thức tính tổng trở để tính: $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \dfrac{U}{I} = 40\Omega$;

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \sqrt{3} \Rightarrow R = 20\Omega\ ;\ L = 0,11H$$

3.53. Chọn C. $Z = 40\sqrt{2}\ \Omega \Rightarrow U_o = 160$ V

$$\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow u = 160\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)\ (V)$$

3.54. Chọn B. Ta có: $Z_L = \omega L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 10\Omega$ => $L \approx 0,032$ H.

3.55. Chọn B.Áp dụng công thức tính độ lệch pha tgφ hoặc cosφ và công thức tính tổng trở. Kết quả là: $Z = R/\cos\varphi = 40\Omega$; $L = 0,11H$

3.56. Chọn D .$R = 18\ \Omega$; $Z_L = 24\ \Omega$.

Khi mắc vào mạch một chiều $R = \frac{U}{I} = \frac{9}{0,5} = 18\ \Omega$.

Khi mắc vào mạch xoay chiều $Z = \frac{U'}{I'} = \frac{9}{0,3} = 30\Omega$.

Vậy $Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = 24\ \Omega$.

3.57. Chọn D.

Bài toán III: ĐOẠN MẠCH LC.

3.58. Chọn A. Tổng trở của đoạn mạch: $Z = |Z_L - Z_C|$ với $Z_L = \omega L = 100\pi.\frac{2}{\pi} = 200\Omega$.

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi.31,8.10^{-6}} \approx 100\ (\Omega)$$

Vậy $Z = Z_L - Z_C = 100\Omega$.

Theo đầu bài $U_{L_o} = 100v \Rightarrow I_o = \frac{U_{L_o}}{Z_L} = 0,5A$. Mạch có tính cảm kháng nên dòng điện trễ pha một góc π/2 so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây.

$$\Rightarrow i = 0,5\sin\left[\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) - \frac{\pi}{2}\right] = 0,5\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)A.$$

3.59. Chọn B. $u = U_o\sin(\omega t + \varphi_o)$ với $U_o = I_oZ = I_o|Z_L - Z_C|$

$$= 2\sqrt{2}\left|10 - \frac{1}{100\pi.\frac{2}{\pi}10^{-4}}\right| = 80\sqrt{2}\ V$$

$$\text{Do } Z_C > Z_L \Rightarrow \varphi_o = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow u = 80\sqrt{2}\sin\left[\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right) - \frac{\pi}{2}\right] = 80\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$$

3.60. Chọn B. $Z = 90\Omega$ => $U_o = 360$ V ; $\varphi = -\pi/2$

3.61. Chọn A.

Ta có $U_{C_o} = I_oZ_C = 50V$. Vì u_C trễ pha một góc $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện, nên:

$$u_C = 50\sin\left[\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) - \frac{\pi}{2}\right] = 50\sin\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$$

Bài toán IV: ĐOẠN MẠCH RLC

3.62. Chọn D

3.63. Chọn A. Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại lúc này có cộng hưởng và $Z = R$
=> $I = 200/100 = 2A$ Và $Z_L = \omega L = 100\Omega$. Suy ra $U_{Lmax} = 2x100 = 200V$.

3.64. Chọn C. $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = 50V \Rightarrow U_o = U\sqrt{2} = 50\sqrt{2}$ (V)

3.65. Chọn C. Cảm kháng : $Z_L = \omega L = 100\pi\frac{0,1}{\pi} = 10\ \Omega$.

Dung kháng : $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi\frac{500}{\pi}10^{-6}} = 20\ \Omega$

Tổng trở của mạch : $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 20)^2} = 10\ \Omega$.

3.66. Chọn A. Cảm kháng : $Z_L = 2\pi fL = 2\pi.50.\frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$.

Dung kháng : $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi.50.\frac{2}{\pi}.10^{-4}} = 50\ \Omega$

Tổng trở : $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\ \Omega$.

3.67. Chọn D. $Z_L = \omega L = 200\Omega$; $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 100\Omega$;

$\Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 141,4\ \Omega$.

3.68. Chọn B. a) Ta có $Z_L = 314.0,191 = 60\Omega$

$Z_C = 1/314.26,5\ .10^{-6} = 120\Omega \Rightarrow Z = \sqrt{60^2 + (60 - 120)^2} = 60\sqrt{2}\ \Omega$;

b) I = U/Z = 1,06 A;

3.69. Chọn B. Vì $Z = 50\Omega \Rightarrow I = 4,4A$

3.70. Chọn D. $Z = 100\Omega \Rightarrow I = 120/100 = 1,2A$.

3.71. Chọn B. Cảm kháng : $Z_L = L\omega = L.2\pi f = 0,487.100\pi = 152,9\ (\Omega)$

- Dung kháng : $Z_c = \frac{1}{C.\omega} = \frac{10^6}{31,8.100\pi} \approx 100,1\ (\Omega)$
- Do đó tổng trở của đoạn mạch là :

$$Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_c)^2} = \sqrt{(70,4)^2 + (152,9 - 100,1)^2} = \sqrt{7744} = 88\ (\Omega)$$

Áp dụng định luật Ôm cho đoạn mạch RLC, hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch là: U = I.Z = 0,4.88 = 35,2 (V)

3.72. Chọn D. Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi\frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$.

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi\frac{2}{\pi}10^{-4}} = 50\ \Omega$

Tổng trở của mạch: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (100 - 50)^2} = 50\sqrt{2}\ \Omega$.

Biên độ dòng điện: $I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{120\sqrt{2}}{50\sqrt{2}} = 2,4A$

Độ lệch pha giữa dòng điện và hiệu điện thế:

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$ rad

Coi biểu thức hiệu điện thế có dạng $u = U_0\sin\omega t$ (V) thì biểu thức dòng điện qua đoạn mạch là: $i = 2{,}4\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A).

3.73. Chọn A. Vì $I = I_{max} \Rightarrow$ dòng điện và hiệu điện thế cùng pha nhau.
Biểu thức cường độ dòng điện có dạng : $i = I_0\sin(100\pi t)$ (A).
Với $I_0 = \frac{U_0}{Z} = \frac{U_0}{R} = 1{,}7675\text{A} \Rightarrow i = 1{,}7675\sin 100\pi t$ (A).

3.74. Chọn C. Trong mạch có cộng hưởng khi $Z'_C = Z_L = \frac{1}{\omega C'}$,

suy ra $C' = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100\pi 10} = \frac{1}{\pi}10^{-3}$ F.

Khi có cộng hưởng: $Z_{min} = R$; $I_{ch} = \frac{U}{Z_{min}} = \frac{U}{R} = \frac{100}{10} = 1\text{A}$.

3.75. Chọn B. Trong mạch có cộng hưởng khi : $Z_C = Z_L = 100\ \Omega$

Suy ra: $C = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100.3{,}14.100} = 31{,}8\ \mu\text{F}$

Khi đó cường độ dòng điện : $I_{max} = \frac{U}{R} = \sqrt{2}$ A.

3.76. Chọn C

Khi $I = I_{max} \Rightarrow Z_L = Z_C \Rightarrow LC\omega^2 = 1 \Rightarrow C = \frac{1}{L\omega^2} = \frac{1}{0{,}636.(100\pi)^2} = 0{,}159.10^{-4}$ F.

3.77. Chọn B. Ta có: $U_L = IZ_L = \frac{Z_L U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Chia tử và mẫu cho Z_L ta có:

$$U_L = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - 2\frac{Z_C}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{f(x)}\ (\text{đặt } x = \frac{1}{Z_L}).$$

$U_L = U_{Lmax}$ khi f(x) đạt giá trị cực tiểu. Khảo sát f(x), ta thấy f(x) = min khi :

Ta có: $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{100^2 + 200^2}{200} = 250\Omega$.

3.78. Chọn C. Ta có $U_C = IZ_C = \frac{Z_C U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Chia tử và mẫu cho Z_C ta có: $U_C = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_L^2}{Z_C^2} - 2\frac{Z_L}{Z_C} + 1}} = \frac{U}{f(x)}$ (đặt $x = \frac{1}{Z_C}$).

$U_C = U_{Cmax}$ khi f(x) đạt giá trị cực tiểu. Khảo sát f(x), ta thấy f(x) = min khi :

$$Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L} = \frac{60^2 + 80^2}{80} = 125\Omega$$

3.79. Chọn B

Khi u và i cùng pha thì $\varphi = 0 \Rightarrow \tan\varphi = 0 \Rightarrow LC\omega^2 = 1 \Rightarrow L = \dfrac{1}{C\omega^2} = 0{,}318H$.

3.80. Chọn A. $Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = 50\Omega$

$$\frac{U_{AM}}{Z_{AM}} = \frac{U_{MB}}{Z_{MB}} \Rightarrow Z_{MB} = Z_{AM}.\frac{U_{MB}}{U_{AM}} = 50\sqrt{2}.\frac{200}{40\sqrt{2}} = 250\Omega$$

$$\Leftrightarrow R_0^2 + Z_L^2 = 250^2 \quad (1)$$

$$\varphi_{MB} - \varphi_{AM} = \frac{\pi}{2} \Leftrightarrow \varphi_{MB} = \varphi_{AM} + \frac{\pi}{2}$$

$$\Leftrightarrow \tan\varphi_{MB}.\tan\varphi_{AM} = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{R_0}.\left(-\frac{Z_C}{R}\right) = -1 \Leftrightarrow \frac{Z_L}{R_0} = 1 \Rightarrow Z_L = R_0 \ (2)$$

Từ (1) và (2) $\Rightarrow Z_L = R_0 = 176{,}8\ \Omega \Rightarrow L = 0{,}56$ H

3.81. Chọn B. Coi bóng đèn tương đương với một điện trở thuần có giá trị R_d. **.**Cường độ dòng điện định mức và hiệu điện thế định mức của đèn là : $I_d = 0{,}8$ A và $U_d = 50$ V. Điện trở của đèn: $R_d = \dfrac{U_d}{I_d} = \dfrac{50}{0{,}8} = 62{,}5\ \Omega$.

- Tổng điện trở của mạch gồm đèn và chấn lưu: $Z = \dfrac{U}{I} = \dfrac{120}{0{,}8} = 150\ \Omega$.

- Từ biểu thức tổng trở: $Z = \sqrt{(R + R_d)^2 + Z_L^2}$

Suy ra cảm kháng của chấn lưu:

$$Z_L = \sqrt{Z^2 - (R_d + R)^2} = \sqrt{150^2 - (62{,}5 + 12{,}5)^2} = 75\sqrt{3}\ \Omega$$

- Tần số góc của dòng điện xoay chiều : $\omega = 2.\pi.f = 100\pi$ rad/s

- Độ tự cảm của cuộn dây : $L = \dfrac{Z_L}{\omega} = \dfrac{75\sqrt{3}}{100\pi} \approx 0{,}41$ H

3.82. Chọn D. Tìm hệ số tự cảm L của cuộn dây và điện trở R

Các dung kháng: $Z_{C_1} = \dfrac{1}{100\pi C_1} = \dfrac{1}{5\pi}10^4 = 636{,}62\ \Omega$.

$$Z_{C_2} = \frac{1}{100\pi C_2} = \frac{1}{7\pi}10^4 = 454{,}73\ \Omega.$$

Vì trong hai trường hợp dòng điện bằng nhau nên tổng trở tương ứng cũng bằng nhau: $Z_1 = Z_2$. Hay : $R^2 + (Z_L + Z_{C_1})^2 = R^2 + (Z_L + Z_{C_2})^2$.

Suy ra: $(Z_L + Z_{C_1})^2 = (Z_L + Z_{C_2})^2$. Vì $Z_{C_1} \neq Z_{C_2}$, nên:

$Z_L = \dfrac{Z_{C_1} + Z_{C_2}}{2}$. Suy ra : $Z_L = 545{,}67\ \Omega = L = \dfrac{Z_L}{100\pi} = 1{,}74$ H

Tổng trở : $Z_1 = \dfrac{U}{I} = 125 = \sqrt{R^2 + (Z_L + Z_{C_1})^2}$

Suy ra : $R = 85{,}75\ \Omega$.

3.83. Chọn D. $Z = Z_L + Z_C = 45\Omega$

$R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 45^2 \Rightarrow R^2 = 45^2 - 5^2 \Rightarrow R = 20\sqrt{5}\,\Omega$.

3.84. Chọn D. $Z_C = \frac{U_2}{I} = 40\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{4\pi}\text{ F}$; $Z_{RL} = \frac{80}{1} = 80\Omega$

$R^2 + Z_L^2 = 80^2$ (1); $R = 2Z_L$ (2)

(1), (2) $\Rightarrow R = 32\sqrt{5}\,\Omega$

3.85. Chọn C. $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{U_L - U_C}{U_R} = \frac{U_R - U_C}{U_R} = \frac{U_R - 2U_R}{U_R} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

3.86. Chọn A. Ta có $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{120^2 + 50^2} = 130\text{ (V)}$.

Hệ số công suất $\cos\varphi = R/Z = U_R/U = 120/130 \approx 0{,}92$.

3.87. Chọn D. $Z_L = \omega L = 90\Omega$.

Từ $U_R = \frac{\sqrt{3}}{2}U \Rightarrow R^2 = \frac{3}{4}\left[R^2 + (Z_L - Z_C)^2\right] \Rightarrow \sqrt{3}(Z_L - Z_C) = \pm R$

$\sqrt{3}(Z_L - Z_C) = -30\sqrt{3} \Rightarrow Z_C = 120\Omega \Rightarrow C = 22{,}1\ \mu F$

3.88. Chọn D

3.89. Chọn D. Tính R và tìm biểu thức dòng điện trong mạch.

Cảm kháng: $Z_L = L\omega = 100.3{,}14.0{,}318 = 100\Omega$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100.3{,}14.0{,}159.10^{-4}} = 200\ \Omega$

Vì dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế nên độ lệch pha:

$\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1 \Rightarrow -1 = \frac{100 - 200}{R} \Rightarrow R = 100\ \Omega$.

Tổng trở : $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (100 - 200)^2} = 100\sqrt{2}\,\Omega$

Biên độ dòng điện: $I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \sqrt{2}\text{ A}$

Biểu thức: $i = \sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})\text{ (A)}$

3.90. Chọn B. $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 200\Omega$.

$\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow Z_L = R + Z_C = 300\Omega$; $L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{3}{\pi}\text{ H} = 0{,}95\text{H}$.

3.91. Chọn D. $\frac{\pi}{4}$; 90 V; 63,6.

Ta có Ta có $Z_L = 314.0{,}191 = 60\Omega$

$Z_C = 1/314.26{,}5\ .10^{-6} = 120\Omega \Rightarrow Z = \sqrt{60^2 + (60 - 120)^2} = 60\sqrt{2}\ \Omega$;

$I = U/Z = 1{,}06$ A ; Suy ra $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1$.

=> Dòng điện nhanh pha hơn hiệu điện thế $\frac{\pi}{4}$

+ $Z_{AN}= \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 60\sqrt{2}$ $=> U_1 = I.Z_{AN}= 1{,}06.84{,}6= 89{,}7\approx 90(V)$.

+ $Z_{MB} = Z_L - Z_C= 60\Omega$ $=> U_2= 1{,}06.60 =63{,}6$ (V)

3.92. Chọn C. $Z = Z_L + Z_C = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \Rightarrow R^2 + (Z_L + Z_C)^2 = (Z_L + Z_C)^2$

$R^2 + (10 - 50)^2 = (10 + 50)^2 \Rightarrow R^2 = 2000 \Rightarrow R = 20\sqrt{5}\ \Omega$.

3.93. Chọn A . $Z = 60\ \Omega$; $Z_C \approx 18{,}0\ \Omega$.

Ta có $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = \dfrac{70 - Z_C}{30} = \tan\dfrac{\pi}{3} = \sqrt{3}$,vậy $Z_C= 18\Omega$

Tổng trở: $Z = \sqrt{30^2 + (70 - 18)^2} = 60\Omega$.

3.94. Chọn A. Tính C khi cường độ dòng điện chậm pha hơn u_{AB} một góc $\dfrac{\pi}{4}$.

Cảm kháng : $Z_L = \omega L = 100\pi\dfrac{2}{\pi} = 200\ \Omega$

Độ lệch pha : $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R + r} = \tan\dfrac{\pi}{4} = 1 \Rightarrow Z_L - Z_C = R + r$

Suy ra : $Z_C = Z_L - (R + r) = 200 - 100 = 100\ \Omega$.

Từ $Z_C = \dfrac{1}{\omega C}$, suy ra: $C = \dfrac{1}{\omega Z_C} = \dfrac{10^{-4}}{\pi}$ F.

Tổng trở : $Z = \sqrt{(R + r)^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 100\sqrt{2}\ \Omega$

Cường độ dòng điện : $I = \dfrac{U_{AB}}{Z} = \dfrac{120}{100\sqrt{2}} = 0{,}6\sqrt{2}$ A

3.95. Chọn A. $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = \dfrac{10 - 20}{10} = -1 \Rightarrow \varphi = -\dfrac{\pi}{4}$.

Nghĩa là hiệu điện thế chậm pha hơn dòng điện trong mạch một góc $\dfrac{\pi}{4}$.

Chủ đề IV. CÔNG SUẤT DÒNG ĐIỆN XOAY CHIỀU

4.1. Chọn D. Từ giả thiết $U = U_C = 2U_L$, ta có thể vẽ được giản đồ véc tơ, từ giản đồ véc tơ ta có: $\sin\varphi = \dfrac{\frac{1}{2}U}{U} = \dfrac{1}{2}$ $=> \varphi = \dfrac{\pi}{6}$. Từ đây ta có $\cos\varphi = \dfrac{\sqrt{3}}{2}$

4.2. Chọn B. Dòng điện lệch pha với hiệu điện thế $\varphi = \dfrac{\pi}{4}$ $=> \cos\varphi = \dfrac{\sqrt{2}}{2}$ 1.

Công suất tiêu thụ của đoạn mạch này là $P = UI\cos\varphi = 220.2.\dfrac{\sqrt{2}}{2} = 220\sqrt{2}$ W

4.3. Chọn D. Lúc này mạch cộng hưởng nên U, I cùng pha và hệ số công suất của đoạn mạch này bằng 1.

4.4. Chọn B

4.5. Chọn D. $I = \dfrac{I_o}{\sqrt{2}} = \dfrac{1}{\sqrt{2}}$; Công suất tiêu thụ $P = I^2R = \dfrac{1}{2}.10= 5$ W

4.6. Chọn D. Trong đoạn mạch chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$.

$P = P_{max}$ khi $M = M_{min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C|$.

4.7. Chọn C. $I_o = 6,43$ (A); $P = 1000$ (W)

Áp dụng định luật ôm cho đoạn mạch chỉ có điện trở ta có cường độ hiệu dụng của dòng điện qua ấm điện là: $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{48,4} \approx 4,55$ (A)

Do đó cường độ cực đại của dòng điện qua ấm là: $I_o = I.\sqrt{2} \approx 6,43$ (A)

b) Công suất của ấm điện khi hoạt động bình thường là: $P = I^2R = \frac{U^2}{R} = 1000$ (W)

4.8. Chọn C. P = 50 W; R= 32Ω

Ta có $W = 0,15kWh = 0,15.3600.000 = 5,4.10^5J$ suy ra công suất:

$$P = \frac{W}{\,} = \frac{540000}{3.3600} = 50W.$$

$$U_R = \sqrt{U^2 - U_C^2} = 40 \text{ (V)};\ P = \frac{U_R^2}{R} = 50W. \text{ Vậy } R = \frac{U_R^2}{P} = \frac{40^2}{40} = 32\Omega$$

4.9. Chọn C. Xét đoạn mạch AN ta có $Z_{AN} = 100\sqrt{5}\ \Omega$ và I = 0,63A. Trong đoạn mạch trên chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, nên công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = RI^2 = 40W$.

4.10. Chọn D. $R = \frac{1}{\omega C}$; $P_{max} = 0,5.\ \omega CU^2$.

Ta có $P = I^2R = \frac{U^2}{Z^2}R = \frac{U^2}{R + \frac{Z_C^2}{R}}$. Ta thấy mẫu số có tích không đổi theo bất đẳng thức Cô-si ta có giá trị biểu thức cực đại khi hai số hạng bằng nhau tức là: $R = \frac{Z_C^2}{R}$. Suy ra $R = Z_C = \frac{1}{\omega C}$. Khi này $P_{max} = 0,5.\omega CU^2$.

4.11. Chọn A. Trong đoạn mạch chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$.

$P = P_{max}$ khi $M = M_{min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C|$.

4.12. Chọn C. Trong đoạn mạch chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$.

Ta thấy mẫu số có tích không đổi Theo bất đẳng thức Cô-si ta có giá trị biểu thức cực đại khi hai số hạng bằng nhau tức là $P = P_{max}$ khi $M = M_{min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C|$.:

$$R = |Z_L - Z_C| = \left|\omega L - \frac{1}{\omega C}\right| = |50 - 200| = 150\Omega. \text{ Khi này } P_{max} = \frac{U^2}{2R} = 48W$$

4.13. Chọn C. $P = (R + R_0)I^2 = (R + R_0)\dfrac{U^2}{(R + R_0)^2 + (Z_L - Z_C)^2} =$

$$= \frac{U^2}{R + R_0 + \dfrac{(Z_L - Z_C)^2}{R + R_0}} = \frac{U^2}{M}$$

$P_{max} \Leftrightarrow M_{min} \Leftrightarrow R + R_0 = |Z_L - Z_C| \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| - R_0 = 10\Omega.$

4.14. Chọn C. Dung kháng: $Z_C = \dfrac{1}{\omega C} = \dfrac{1}{100\pi.100.10^{-6}} = \dfrac{100}{\pi}\Omega$

Cường độ dòng điện: $I = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \approx 0{,}867$ A

Công suất tiêu thụ : $P = RI^2 = 20.0{,}867^2 = 15$ W

4.15. Chọn B. Ta tìm C để công suất mạch cực đại và tính giá trị cực đại đó.

Từ: $P = (R + r)I^2 \Rightarrow$ P cực đại khi I cực đại, tức là khi trong mạch có cộng hưởng. Khi đó : $\omega L = \dfrac{1}{\omega C} \Rightarrow C = \dfrac{1}{\omega^2 L} = \dfrac{1}{(100\pi)^2 \dfrac{2}{\pi}} = \dfrac{10^{-4}}{2\pi}$ F.

Khi có cộng hưởng : $Z = R + r = 100\ \Omega$; $I = \dfrac{U}{Z} = \dfrac{120}{100} = 1{,}2$ A ;

$$P = 100.1{,}2^2 = 144 \text{ W}.$$

Chủ đề V. MÁY BIẾN ÁP

5.1. Chọn C **5.2.** Chọn C **5.3.** Chọn B

5.4. Chọn D. $\eta = \dfrac{I_2U_2}{I_1U_1}$ **5.5.** Chọn B. $\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{n_1}{n_2}$

5.6. Chọn D. Tăng hiệu điện thế

5.7. Chọn A. Dùng lõi sắt có điện trở suất nhỏ.

5.8. Chọn C. **5.9.** Chọn C. Cảm ứng điện từ

5.10. Chọn D. Ta có $\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{N_1}{N_2}$ .Suy ra $U_2 = \dfrac{U_1N_2}{N_1} = \dfrac{100.100}{500} = 20V$

5.11. Chọn A. a) 76 V; b) 0,152 A;.

+ $\dfrac{U_1}{U_2} = \dfrac{n_1}{n_2}$ Ta có $U_2 = U_1n_2/n_1 = 380.120/600 = 76(V)$

+ Bỏ qua hao phí : $U_1I_1 = U_2I_2$. Mặt khác $I_2 = U_2/R = 76/100 = 0{,}76A$, suy ra $I_1 = U_2I_2/U_1 = 76.0{,}76/380 = 0{,}152(A)$

5.12. Chọn A. Ta có: $E = \dfrac{E_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{N\omega\Phi_0}{\sqrt{2}} = \dfrac{1000.100\pi.0{,}5.10^{-3}}{\sqrt{2}} = 111V.$

5.13. Chọn B. 200

5.14. Chọn B. Do máy là máy giảm thế nên số vòng của cuộn dây thứ cấp sẽ nhỏ hơn so với số vòng của cuộn dây sơ cấp. Vì vậy cuộn sơ cấp có 500 vòng và cuộn thứ cấp 100 vòng: $\dfrac{U'}{U} = \dfrac{N'}{N} \Rightarrow U' = \dfrac{N'}{N}U = 20V.$

5.15. Chọn D. Ta có : $\Delta P = P^2\dfrac{R}{U^2} = 10^{12}\dfrac{20}{121.10^8} = 1653W.$

Chủ đề V: CÁC MÁY ĐIỆN

6.1. Chọn C **6.2.** Chọn A **6.3.** Chọn B **6.4.** Chọn D **6.5.** Chọn B

6.6. Chọn B. Phần cảm là phần tạo ra từ trường

6.7. Chọn B. Nhỏ hơn **6.8.** Chọn D.**6.9.** Chọn B.

6.10. Chọn D. Tùy thuộc vào cấu tạo của máy, phần cảm cũng như phần ứng có thể là bộ phận đứng yên hoặc bộ phận chuyển động

6.11. Chọn D. **6.12.** Chọn C. **6.13.** Chọn C. **6.14.** Chọn A

6.15. Chọn A. Bộ phận đứng yên (stato) là phần ứng và bộ phận chuyển động quay (rôto) là phần cảm

6.16. Chọn C. Ta có $f = \frac{np}{60} = \frac{12.300}{60} = 60$ Hz.

6.17. Chọn B. Gọi N là tổng số vòng dây của 4 cuộn trong phần ứng. Ta có:

$$E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{N\omega\Phi_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow N = \frac{E\sqrt{2}}{\omega\Phi_0} = \frac{200.\sqrt{2}}{100\pi.5.10^{-3}} = 180 \text{ vòng}$$

Số vòng dây trong mỗi cuộn : $N_1 = \frac{N}{4} = 45$ vòng.

6.18. Chọn C. Tổng trở của tải : $Z = \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2} = \sqrt{12^2 + 16^2} = 20\Omega$.

Hiệu điện thế dây : $U_d = \sqrt{3}U_p = \sqrt{3}.127 = 220V$.

Cường độ dòng điện qua các tải: $I = \frac{U_d}{Z} = 11A$.

6.19. Chọn B. Theo định luật bảo toàn năng lượng công suất tiêu thụ điện ở động cơ $P = UI\cos\varphi = I^2R + P_{Cơ}$. Từ đây ta lập được phương trình bảo toàn năng lượng $32I^2 + 43 = 200.I.0,9$. Loại nghiệm ứng với công suất hao phí lớn hơn công suất hữu ích. I = 0,25A.

6.20. Chọn C. Số cặp cực p thì số vòng quay trong 1giây là $n = \frac{f}{p} = 25$ vòng/s;

Ta có $\Phi_0 = NBS = \frac{E_o}{\omega} = \frac{E\sqrt{2}}{2\pi f} \Rightarrow \Phi_{01} = \frac{1}{4} . \frac{E\sqrt{2}}{2\pi fN} \approx 4,13$ mH.

6.21. Chọn A. Gọi n, p và f lần lượt là số vòng quay/phút, số cặp cực và tần số của máy phát.

Ta có $f = \frac{n}{60}p$. Khi máy có số vòng quay là n’ và số cặp cực p’ thì $f' = \frac{n'}{60}p'$

Nhưng theo đầu bài thì $f = f' \Rightarrow n'p' = np$ hay $n' = \frac{np}{p'}$

Vậy số vòng quay khi máy có 6 cặp cực trong một phút:

$n' = \frac{3000}{6} = 500$ vòng/phút.

vì máy phát tần số 50Hz và có 1 cặp cực phải quay 3000 vòng/phút

6.22. Chọn C. Năng lượng tiêu thụ: $E = I^2Rt = I^2.20.\frac{1}{2}$ h = 1000 Wh.

Từ đây suy ra: $I = \sqrt{100}$ (A) = 10 (A).

6.23. Chọn D

6.24. Chọn B. Theo giả thiết ta có diện tích vòng dây $S = 600cm^2 = 6.10^{-2}\ m^2$, số vòng dây N = 100 vòng, cảm ứng từ B = 0,2T, tốc độ quay của rôto =120 vòng/phút = 2 vòng/s. Vào thời điểmt = 0, góc giữa pháp tuyến khung dây và cảm ứng từ là $\alpha = \pi$, do đó từ thông qua một vòng dây là: $\Phi_1 = BS\cos(\alpha + \pi) = BS\cos(2\pi nt + \pi)$

Vì khung dây có N vòng giống nhau nên trong khung có suất điện động:

$$e = -N\frac{d\Phi_1}{dt} = NBS2\pi n\sin(2\pi nt + \pi)$$

Thay số, ta có $e = 100.0.2x\ 6.10^{-2}4\pi\sin(4\pi t + \pi)(V) = 4,8\pi\sin(4\pi t + \pi)(V)$.

CHƯƠNG 6

TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

CHỦ ĐỀ I

TÁN SẮC ÁNH SÁNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

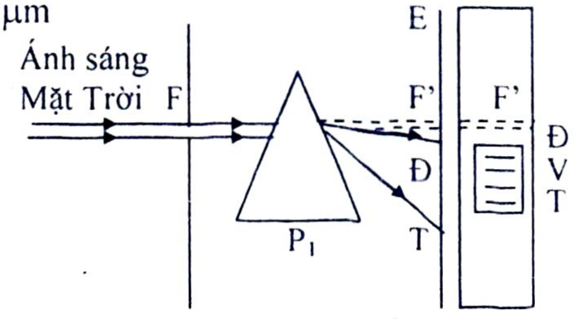
1. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

a) Hiện tượng một chùm sáng trắng (hoặc một chùm sáng hỗn tạp) khi đi qua lăng kính bị tách ra thành những chùm sáng có màu sắc khác nhau gọi là hiện tượng tán sắc ánh sáng.

b) Nguyên nhân của hiện tượng tán sắc ánh sáng là sự phụ thuộc của chiết suất của môi trường vào bước sóng ánh sáng; hoặc là : sự phụ thuộc của vận tốc ánh sáng trong môi trường vào tần số ánh sáng.

2. Ánh sáng đơn sắc: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc, mà chỉ bị lệch khi đi qua một lăng kính; là ánh sáng có một màu nhất định (màu quang phổ); là một sóng điện từ có một bước sóng nhất định.

Vùng đỏ ứng với λ 0,640μm đến 0,760μm
Vùng da cam 0,590μm - 0,650μm
Vùng vàng 0,570μm - 0,600μm
Vùng lục 0,500μm - 0,575μm
Vùng lam 0,450μm - 0,510μm
Vùng chàm 0,430μm - 0,460μm
Vùng tím 0,380μm - 0,440μm –



Hình 6.1 Sự tán sắc ánh sáng

3. Bước sóng ánh sáng trong chân không :

$$\lambda_o = \frac{c}{f}$$ Với $c = 3.10^8$ m/s; f tần số ánh sáng

Bước sóng ánh sáng trong môi trường $\lambda = \frac{v}{f}$ với $v = \frac{c}{n}$ (6.1)

$$\lambda = \frac{c}{f.n} = \frac{\lambda_o}{n} \qquad (6.2)$$

Chiết suất môi trường và bước sóng ánh sáng $n = A + \frac{B}{\lambda^2}$ (6.3)

4. Ánh sáng trắng: Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím, tức là có bước sóng biến thiên liên tục từ 0,760μm đến 0,380μm.

5. Phương pháp giải toán.

Bài tập ở chủ đề này thường có hai dạng chủ yếu

+ *Các bài tập về tán sắc liên quan đến thấu kính:* Sử dụng công thức độ tụ của thấu kính để giải: $D = \frac{1}{f} = (n - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$ (6.4)

+ *Các bài tập về tán sắc liên quan đến lăng kính:* Sử dụng công thức góc lệch để giải (thường khi các góc đều bé): $D = A(n-1)$ (6.5)

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Hiện tượng tán sắc ánh sáng chứng tỏ điều gì ?

A. Ánh sáng có tính chất sóng.

B. Ánh sáng trắng gồm vô số ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Chiết suất của một chất đối với ánh sáng đơn sắc khác nhau thì khác nhau.

D. Tất cả A, B, C đều đúng.

☐ **1.2.** Hiện tượng tán sắc ánh sáng là hiện tượng :

A. Đặc trưng của lăng kính thủy tinh.

B. Chung cho mọi chất rắn trong suốt.

C. Chung cho mọi môi trường trong suốt, trừ chân không.

D. Chung cho mọi môi trường trong suốt, kể cả chân không.

☐ **1.3.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng đơn sắc?

A. Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với ánh sáng đỏ lớn hơn chiết suất của môi trường đó đối với ánh sáng tím.

B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

C. Trong cùng một môi trường truyền, vận tốc ánh sáng tím nhỏ hơn vận tốc ánh sáng đỏ.

D. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền đi với cùng vận tốc.

☐ **1.4.** Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác. Nhận xét nào sau đây là **đúng**?

A. Bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi;

B. Bước sóng và tần số đều thay đổi;

C. Bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi;

D. Bước sóng và tần số đều không đổi.

☐ **1.5.** Gọi $n_đ$, n_v và n_e lần lượt là chiết suất của thuỷ tinh đối với ánh sáng đỏ, ánh sáng vàng và ánh sáng lam. Hệ thức nào dưới đây là đúng?

A. $n_đ > n_v > n_e$. B. $n_đ < n_v < n_e$. C. $n_đ > n_e > n_v$. D. $n_đ < n_e < n_v$.

☐ **1.6.** Hiện tượng nào dưới đây khẳng định ánh sáng có tính chất sóng?

A. Hiện tượng phản xạ. B. Hiện tượng khúc xạ.

C. Hiện tượng tán sắc. D. Hiện tượng giao thoa.

☐ **1.7.** Một sóng ánh sáng đơn sắc có tần số f_1, khi truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_1 thì có vận tốc v_1 và có bước sóng λ_1. Khi ánh sáng đó truyền trong môi trường có chiết suất tuyệt đối n_2 ($n_2 \neq n$) thì có vận tốc v_2, có bước sóng λ_2 và tần số f_2. Hệ thức nào sau đây là đúng?

A. $v_2 = v_1$. B. $f_2 = f_1$. C. $\lambda_2 = \lambda_1$. D. $v_2.f_2 = v_1.f_1$.

❒ **1.8.** Màu sắc của ánh sáng phụ thuộc:

A. Vận tốc của nó. B. Tần số của sóng ánh sáng.

C. Môi trường truyền ánh sáng. D. Cả bước sóng ánh sáng lẫn môi trường truyền.

❒ **1.9.** Nhận xét nào sau đây về ánh sáng đơn sắc là **đúng nhất** ?

Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng :

A. có một màu và bước sóng nhất định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc ;

B. có một màu nhất định và một bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính sẽ bị tán sắc;

C. có một màu và một bước sóng xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc ;

D. có một màu và bước sóng không xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc.

❒ **1.10.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về ánh sáng trắng và ánh sáng đơn sắc?

A. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc khác nhau có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Chiết suất của chất làm lăng kính là giống nhau đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau.

C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.

D. Khi các ánh sáng đơn sắc đi qua một môi trường trong suốt thì chiết suất của môi trường đối với ánh sáng đỏ là nhỏ nhất, đối với ánh sáng tím là lớn nhất.

❒ **1.11.** Khi một sóng ánh sáng đang truyền trong một môi trường mà qua mặt phân cách, rồi truyền trong một môi trường khác, thì:

A. Tần số không đổi. B. Bước sóng không đổi.

C. Tần số thay đổi. D. Vận tốc không đổi nhưng bước sóng thay đổi.

❒ **1.12.** Chiết suất của một môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau là đại lượng :

A. không đổi, có giá trị như nhau đối với tất cả các ánh sáng màu, từ đỏ đến tím;

B. thay đổi, chiết suất là lớn nhất đối với ánh sáng đỏ và nhỏ nhất đối với ánh sáng tím;

C. thay đổi, chiết suất nhỏ nhất đối với ánh sáng đỏ và lớn nhất đối với ánh sáng tím;

D. thay đổi, chiết suất lớn nhất đối với ánh sáng màu lục, còn đối với các màu khác chiết suất nhỏ hơn.

❒ **1.13.** Cho các loại ánh sáng sau:

I. Ánh sáng trắng. II. Ánh sáng đỏ. III. Ánh sáng vàng. IV. Ánh sáng tím.

Những ánh sáng nào có bước sóng xác định ? Chọn câu trả lời đúng theo thứ tự bước sóng sắp xếp từ nhỏ tới lớn

A. I, II. III. B. IV, III, II. C. I, III, IV. D. I, III, IV.

❒ **1.14.** Cho một chùm sáng song song từ một bóng đèn điện dây tóc rọi từ không khí vào một chậu nước, thì chùm sáng:

A. Không bị tán sắc, vì nước không giống thủy tinh.

B. Không bị tán sắc, vì nước không có hình lăng kính.

C. Luôn luôn bị tán sắc.

D. Chỉ bị tán sắc, nếu rọi xiên góc vào mặt nước.

❒ **1.15.** Tại sao khi đi qua lớp kính cửa sổ, ánh sáng trắng không bị tán sắc thành các màu cơ bản?

A. Vì kính cửa sổ là loại thuỷ tinh không tán sắc ánh sáng,

B. Vì kính cửa sổ không phải là lăng kính nên không tán sắc ánh sáng;

C. Vì do kết quả của tán sắc, các tia sáng màu đi qua lớp kính và ló ra ngoài dưới dạng những chùm tia chồng chất lên nhau, tổng hợp trở lại thành ánh sáng trắng.

D. Vì ánh sáng trắng ngoài trời là những sóng không kết hợp nên chúng không bị tán sắc.

☐ **1.16.** Hai tia sáng đơn sắc tím và đỏ song song cùng chiều lên một bản mặt song song dưới một góc tới $\alpha \neq 0^\circ$. Sau khi đia qua bản mặt, hai tia ló tương ứng :

A. không song song nhau;
B. song song nhau và độ lệch ngang của chúng bằng nhau :
C. song song nhau và độ lệch ngang của tia ló đỏ lớn hơn so với độ lệch ngang của tia ló tím;
D. song song nhau và độ lệch ngang cua tia ló đỏ nhỏ hơn so với độ lệch ngang cua tia ló tím.

☐ **1.17.** Chiếu một tia sáng trắng qua một lăng kính. Tia sáng sẽ tách ra thành chùm tia có các màu khác nhau. Hiện tượng này gọi là hiện tượng

A. Giao thoa ánh sáng . B. Khúc xạ ánh sáng .
C. Tán sắc ánh sáng. D. Nhiễu xạ ánh sáng.

II. BÀI TẬP

☐ **1.18.** Ánh sáng đơn sắc có tần số 5.10^{14} Hz truyền trong chân không với bước sóng 600 nm. Chiết suất tuyệt đối của một môi trường trong suốt ứng với ánh sáng này là 1,52. Tần số của ánh sáng trên khi truyền trong môi trường trong suốt này

A. nhỏ hơn 5.10^{14} Hz còn bước sóng bằng 600 nm.
B. lớn hơn 5.10^{14} Hz còn bước sóng nhỏ hơn 600 nm.
C. vẫn bằng 5.10^{14} Hz còn bước sóng nhỏ hơn 600 nm.
D. vẫn bằng 5.10^{14} Hz còn bước sóng lớn hơn 600 nm.

☐ **1.19.**Tia X có bước sóng 0,25nm, so với tia tử ngoại bước sóng 0,3μm, thì có tần số cao gấp :

A. 120 lần B. 12.10^3 lần C. 12 lần D. 1200 lần

☐ **1.20.** Một sóng điện từ đơn sắc có tần số 60 GHz (1 GHz = 10^9 Hz) thì có bước sóng:

A. 5mm B. 5cm C. 500μm D. 50μm

☐ **1.21.** Chiết suất của một thứ thủy tinh, đối với hai bức xạ màu đỏ và màu tím lần lượt là 1,50 và 1,54. Chiếu một tia sáng trắng vào một lăng kính có góc chiết quang nhỏ, $A = 5^\circ$, thì góc giữa hai tia ló đỏ và tím là

A. 15' B. 12' C. 10' D. 8'

☐ **1.22.**Bước sóng trong không khí của một bức xạ laser helium là 633nm, Chiết suất của nước là n =1,33 thì tần số của bức xạ đó và bước sóng trong nước là

A. $f = 5.10^{12}$ Hz; $\lambda = 336$nm. B. 54.10^{13} Hz ; $\lambda = 336$nm.
C. $4,74.10^{14}$ Hz ; $\lambda = 476$nm. D. $2,54.10^{14}$ Hz ; $\lambda = 436$nm.

☐ **1.23.** Một dải sóng điện từ trong chân không có tần số từ $4,0.10^{14}$ Hz đến $7,5.10^{14}$Hz. Biết vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Dải sóng trên thuộc vùng bước sóng nào trong thang sóng điện từ?

A. $\lambda_1 =.6.10^{-6}$m đến $\lambda_2 =.7,6.10^{-6}$m; B. $\lambda_1 =.0,7510^{-6}$m đến $\lambda_2 =.0,4.10^{-6}$m
C. $\lambda_1 =.0,56.10^{-6}$m đến $\lambda_2 =.7,6.10^{-6}$m; D. $\lambda_1 =.0,7510^{-6}$m đến $\lambda_2 =.0,3.10^{-}$

☐ **1.24.** Một bức xạ hồng ngoại có bước sóng 6.10^{-3}mm, so với bức xạ tử ngoại bước sóng 120nm, thì có tần số nhỏ bằng :

A. 50 lần B. 48 lần C. 44 lần D. 40 lần

☐ **1.25.** Bước sóng trong không khí của một bức xạ là 740nm, bước sóng trong chất lỏng là 493nm. Chiết suất của chất lỏng đó là

A. n =1,33; B. n = 1,41; C. n = 1,5; D. n =1,65

☐ **1.26.** Bước sóng trong chân không của một bức xạ da cam là 600nm thì tần số của bức xạ đó là:

A. 5.10^{12} Hz. B. 5.10^{13} Hz. C. 5.10^{14} Hz. D. 5.10^{15} Hz.

☐ **1.27.** Một bức xạ hồng ngoại có bước sóng 6.10^{-3}mm, so với bức xạ tử ngoại bước sóng 125 mm, thì có tần số nhỏ bằng :

A. 50 lần B. 48 lần C. 44 lần D. 40 lần

☐ **1.28.** Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất $n_t = 1,7$ đối với ánh sáng tím. Bán kính R của thấu kính.

A. R = 14cm . B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

☐ **1.29.** Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R = 10cm Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng $n_d = 1,495$ và $n_t = 1,510$.Tìm khoảng cách giữa các tiêu điểm của thấu kính ứng với các ánh sáng đo và tím

A. 1,278mm. B. 2,971mm. C. 5,942mm . D. 4,984mm.

☐ **1.30.** Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất $n_v = 1,5$ đối với ánh sáng vàng.Bán kính R của thấu kính là

A. R = 10cm. B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

☐ **1.31.** Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R = 20cm Biết chiết suất của thủy tinh đối với ánh sáng đỏ và tím lần lượt bằng $n_d = 1,495$ và $n_t = 1,510$. Khoảng cách giữa các tiêu điểm của thấu kính ứng với các ánh sáng đỏ và tím là

A. 1,278mm. B. 2,971mm. C. 4,984mm. D. 5,942mm.

☐ **1.32.** Chiếu một chùm tia sáng trắng, song song, hẹp (coi như một tia sáng) vào mặt bên của một lăng kính thủy tinh, có góc chiết quang là $A = 60^o$ dưới góc tới $i = 60^o$. Biết chiết suất của lăng kính với tia đỏ là $n_d = 1,50$ và đối với tia tím là $n_t = 1,54$. Góc tạo bởi tia ló màu đỏ và tia ló màu tím là

A. $\Delta D = 3^o12'$ B. $\Delta D = 4^o21'$ C. $\Delta D = 1^o29'$ D. $\Delta D = 2^o10'$.

CHỦ ĐỀ II

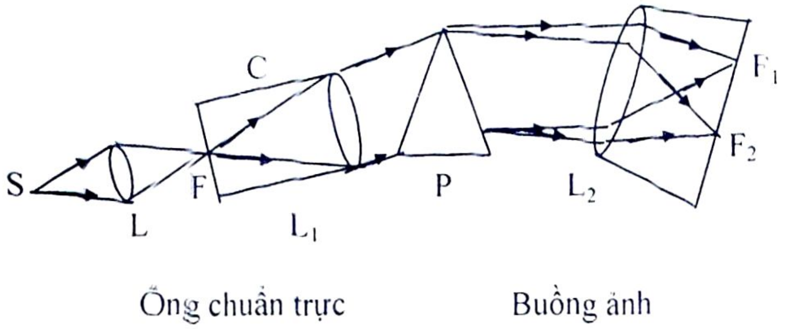
CÁC LOẠI QUANG PHỔ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Máy quang phổ lăng kính

Máy quang phổ là dụng cụ dùng để phân tích chùm sáng phức tạp thành những thành phần đơn sắc khác nhau.

1.1. Cấu tạo: Máy quang phổ lăng kính có ba bộ phận chính :



Hình 6.2. *Sơ đồ cấu tạo máy quang phổ lăng kính*

- Ống chuẩn trực là bộ phận tạo ra chùm sáng song song (gồm một khe hẹp nằm tại tiêu diện của một thấu kính hội tụ).

- Hệ tán sắc, gồm một hoặc vài lăng kính P, có tác dụng phân tích chùm tia song song từ L_1 chiếu tới thành nhiều chùm tia đơn sắc song song.

- Buồng tối hay buồng ảnh là một hộp kín trong đó có một thấu kính hội tụ L_2 (đặt chắn chùm tia sáng đã bị tán sắc sau khi qua lăng kính P) và một tấm kính ảnh.

1.2. Nguyên tắc hoạt động

Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ lăng kính dựa trên hiện tượng tán sắc ánh sáng.

Sau khi ló ra khỏi ống chuẩn trực, chùm ánh sáng phát ra từ nguồn S mà ta cần nghiên cứu sẽ trở thành một chùm song song. Chùm này qua lăng kính sẽ bị phân tán thành nhiều chùm đơn sắc song song, lệch theo các phương khác nhau. Mỗi chùm sáng đơn sắc ấy được thấu kính L_2 của buồng ảnh làm hội tụ thành một vạch trên tiêu diện của L_2 và cho ta một ảnh thật của khe F, đó là một vạch màu.

Tập hợp các vạch màu (hoặc dải màu) đó tạo thành quang phổ của nguồn S.

2. Các loại quang phổ

2.1. Quang phổ liên tục (phát xạ).

- Định nghĩa: Quang phổ gồm nhiều dải màu từ đỏ đến tím, nối liền nhau một cách liên tục được gọi là quang phổ liên tục .
- Nguồn phát: Quang phổ liên tục do các vật rắn, lỏng và khí có tỉ khối lớn bị nung nóng phát ra.
- Tính chất: Quang phổ liên tục không phụ thuộc bản chất vật phát sáng mà chỉ phụ thuộc nhiệt độ của vật. Khi nhiệt độ của nguồn sáng tăng dần thì cường độ bức xạ càng mạnh và miền quang phổ lan dần từ bước sóng dài sang ngắn.
- Ứng dụng: Quang phổ liên tục được sử dụng để đo các nhiệt độ cao và đo nhiệt độ của các nguồn sáng ở xa.

2.2. Quang phổ vạch phát xạ.

- Định nghĩa: Quang phổ vạch phát xạ là một hệ thống các vạch màu riêng lẻ, ngăn cách nhau bằng những khoảng tối.
- Nguồn phát: Quang phổ vạch phát xạ do các khí hay hơi ở áp suất thấp, bị kích thích phát sáng phát ra.
- Tính chất: Mỗi nguyên tố hóa học khi bị kích thích phát ra các bức xạ có bước sóng xác định và cho một quang phổ vạch đặc trưng cho nguyên tố đó. Quang phổ vạch phát xạ của các nguyên tố khác nhau thì sẽ khác nhau về số lượng vạch, vị trí các vạch, màu sắc các vạch và cường độ sáng của các vạch đó, tức là quang phổ của một nguyên tố hoàn toàn đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- Ứng dụng: Quang phổ vạch phát xạ được dùng trong phép phân tích quang phổ để nhận biết sự có mặt của các nguyên tố.

2.3. Quang phổ vạch hấp thụ.

- Định nghĩa: Quang phổ vạch hấp thụ là quang phổ liên tục thiếu một số vạch màu do chất khí(hay hơi kim loại) hấp thụ được gọi là quang phổ vạch hấp thụ của khí hay hơi đó.
- Cách tạo: Muốn thu quang phổ vạch hấp thụ ta phải đặt một đám khí hay hơi hấp thụ trên đường đi của chùm sáng phát ra từ một đèn có dây tóc nóng sáng chiếu đến khe của một máy quang phổ
- Điều kiện để có các vạch hấp thụ là nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nhiệt độ nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục .
- Ứng dụng: Quang phổ vạch hấp thụ của các nguyên tố hóa học cũng là đặc trưng riêng của các nguyên tố đó, cho nên nó cũng được sử dụng trong phép phân tích quang phổ để nhận biết sự có mặt của nguyên tố trong mẫu.

2.4. Định luật Kiếc-sốp

Khảo sát quang phổ vạch hấp thụ của nhiều chất khácnhau đều thấy chúng cũng là quang phổ vạch, nhưng vạch phổ sáng khi phát xạ đã trở thành vạch tối trong quang phổ hấp thụ. Hiện tượng đó gọi là sự đảo vạch quang phổ. Từ đó rút ra định luật Kiếc-sốp :

Ở một nhiệt độ xác định, một vật chỉ hấp thụ những bức xạ nào mà nó có khả năng phát xạ, và ngược lại, nó chỉ phát bức xạ nào mà nó có khả năng hấp thụ.

3. Phân tích quang phổ

Phân tích quang phổ là phương pháp vật lí dùng để xác định thành phần hóa học của một chất (hay hợp chất), dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của ánh sáng do chất ấy phát ra hoặc hấp thụ.

Phân tích quang phổ định tính có ưu điểm là : cho kết quả nhanh, có độ nhạy cao, và có thể cùng một lúc xác định được sự có mặt của nhiều nguyên tố. Ngoài ra, người ta còn phân tích định lượng để biết được cả hàm lượng của các thành phần (nguyên tố). Phép phân tích quang phổ rất nhạy, cho phép ta phát hiện được một hàm lượng rất nhỏ của chất trong mẫu.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **2.1.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về điều kiện để thu được quang phổ vạch hấp thụ?

A. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

B. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải thấp hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

C. Nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D. Một điều kiện khác.

☐ **2.2.** Điều khẳng định nào là **sai** khi nói về quang phổ liên tục?

A. Quang phổ liên tục là dải sáng có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

B. Quang phổ liên tục phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.

C. Quang phổ liên tục phụ thuộc nhiệt độ nguồn sáng.

D. Các chất rắn, lỏng và chất hơi có tỷ khối lớn nung nóng đều có khả năng phát ra quang phổ liên tục.

☐ **2.3.** Đặc điểm quan trọng của quang phổ liên tục là :

A. phụ thuộc vào thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng ;

B. phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng ;

C. không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo nhưng phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng ;

D. không phụ thuộc vào nhiệt độ cũng như vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng

☐ **2.4.** Phổ phát xạ của natri chứa vạch màu vàng ứng với bước sóng $\lambda = 0,56\mu m$. Trong phổ hấp thụ của natri:

A. thiếu vắng sóng với bước sóng $\lambda = 0,56\ \mu m$;

B. thiếu mọi sóng với các bước sóng $\lambda > 0,56\ \mu m$;

C. thiếu mọi sóng với các bước sóng $\lambda < 0,56\ \mu m$;

D. thiếu tất cả các sóng khác ngoài sóng $\lambda = 0,56\ \mu m$;

❒ **2.5.** Hiện tượng quang học nào được sử dụng trong máy phân tích quang phổ ?

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng ; B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng ;

C. Hiện tượng phản xạ ánh sáng ; D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

❒ **2.6.** Phép phân tính quang phổ có tiện lợi gì?

A. Đơn giản, cho kết quả nhanh.

B. Rất nhạy, chỉ cần một mẫu nhỏ.

C. Có thể phân tích được các vật phát sáng ở xa.

D. Tất cả các tiện lợi trên.

❒ **2.7.** Quang phổ gồm các vạch màu riêng rẽ nằm trên một nền tối là loại quang phổ gì?

A. Quang phổ liên tục. B. Quang phổ vạch hấp thụ.

C. Quang phổ vạch phát xạ. D. Một loại khác.

❒ **2.8.** Điều kiện phát sinh của quang phổ vạch phát xạ là :

A. các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát sáng phát ra ;

B. các vật rắn, lỏng hay khí có khối lượng riêng lớn khi bị nung nóng phát ra ;

C. chiếu ánh sáng trắng qua một chất hơi bị nung nóng phát ra ;

D. những vật bị nung nóng ở nhiệt độ trên 3000°C.

❒ **2.9.** Điều kiện phát sinh của quang phổ vạch hấp thụ là :

A. nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục phải thấp hơn nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ ;

B. nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục phải lớn hơn nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ ;

C. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ bằng nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục ;

D. nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ lớn hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ vạch.

❒ **2.10.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về phép phân tích bằng quang phổ ?

A. Phép phân tích quang phổ là phân tích ánh sáng trắng.

B. Phép phân tích quang phổ là phép phân tích thành phần cấu tạo của các chất dựa vào việc nghiên cứu quang phổ của chúng.

C. Phép phân tích quang phổ là nguyên tắc dùng để xác định nhiệt độ của các chất

D. A, B và C đều đúng.

❒ **2.11.** Quang phổ của nguồn sáng nào dưới đây chỉ có 1 vạch ?

A. Mặt trời. B. Đèn ống.

C. Đèn dây tóc nóng sáng. D. Đèn LED đỏ.

❒ **2.12.** Chiếu một chùm tia sáng Mặt Trời vào một bể nước có pha phẩm màu. Dưới đáy bể có một gương phẳng. Nếu cho chùm tia phản xạ trở lại không khí chiếu vào khe của một máy quang phổ thì ta sẽ được loại quang phổ nào dưới đây ?

A. Quang phổ tiên tục. B. Quang phổ vạch phát xạ.

C. Quang phổ hấp thụ. D. Không có quang phổ.

❒ **2.13.** Trên thang sóng điện từ, vùng nào nằm tiếp giáp với vùng sóng vô tuyến ?

A. Tia hồng ngoại. B. Tia tử ngoại. C. Tia X. D. Tia gamma.

❒ **2.14.** Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về quang phổ?

A. Quang phổ liên tục của nguồn sáng nào thì phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng ấy.

B. Mỗi nguyên tố hóa học ở trạng thái khí hay hơi nóng sáng dưới áp suất thấp cho một quang phổ vạch riêng, đặc trưng cho nguyên tố đó.

. Để thu được quang phổ hấp thụ thì nhiệt độ của đám khí hay hơi hấp thụ phải cao hơn nhiệt độ của nguồn sáng phát ra quang phổ liên tục.

D. Quang phổ hấp thụ là quang phổ của ánh sáng do một vật rắn phát ra khi vật đó được nung nóng.

☐ **2.15.** Trong nghiên cứu phổ vạch của vật chất bị kích thích phát quang, dựa vào vị trí của các vạch, người ta có thể kết luận:

A. về cách hay phương pháp kích thích vật chất dẫn đến phát quang.
B. về quãng đường đi qua của ánh sáng có phổ đang được nghiên cứu.
C. về các hợp chất hóa học tồn tại trong vật chất.
D. về các nguyên tố hóa học cấu thành vật chất.

☐ **2.16.** Quang phổ gồm một dải màu từ đỏ đến tím là:

A. quang phổ vạch phát xạ . B. quang phổ liên tục.
C. quang phổ vạch hấp thụ . D. quang phổ đám.

☐ **2.17.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Hai nguyên tố khác nhau có đặc điểm quang phổ vạch phát xạ khác nhau về

A. độ sáng tỉ đối giữa các vạch quang phổ.
B. bề rộng các vạch quang phổ.
C. số lượng các vạch quang phổ.
D. màu sắc các vạch và vị trí các vạch màu.

☐ **2.18.** Đặc điểm của quang phổ liên tục là

A. phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
B. không phụ thuộc vào thành phần cấu tạo của nguồn sáng.
C. không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng.
D. nhiệt độ càng cao, miền phát sáng của vật càng mở rộng về phía bước sóng lớn của quang phổ liên tục.

☐ **2.19.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Có hai loại quang phổ vạch: quang phổ vạch hấp thụ và quang phổ vạch phát xạ.
B. Quang phổ vạch phát xạ có những vạch màu riêng lẻ nằm trên nền tối.
C. Quang phổ vạch hấp thụ có những vạch sáng nằm trên nền quang phổ liên tục.
D. Quang phổ vạch phát xạ do các khí hay hơi ở áp suất thấp bị kích thích phát ra.

CHỦ ĐỀ III

CÁC LOẠI BỨC XẠ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Tia hồng ngoại

a) Tia hồng ngoại là các bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng dài hơn 0,76μm đến khoảng vài milimet (lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ và nhỏ hơn bước sóng của sóng vô tuyến) $0{,}76\mu m \le \lambda \le 10^{-3}$ m.

b) Tia hồng ngoại do các vật phát ra nhất là các vật bị nung nóng phát ra.

c) Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt ngoài ra có khả năng gây ra phản ứng quang hóa, quang điện...

d) Ứng dụng chính của tia hồng ngoại là để sưởi ấm, sấy khô các vật, chụp ảnh, thiết bị điều khiển, quân sự....

2. Tia tử ngoại

a) Tia tử ngoại là các bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng ngắn hơn 0,38μm đến cỡ 10^{-9}m(ngắn hơn bước sóng ánh sáng tím.10^{-9} m $\le \lambda \le 0{,}38\mu m$.

b) Tia tử ngoại do các vật bị nung nóng ở nhiệt độ cao (trên $2000^{o}C$) phát ra. Trong ánh sáng của các đèn thủy ngân ,hồ quang cũng rất giàu tia tử ngoại.

c) Tia tử ngoại có nhiều tác dụng như làm phát quang nhiều chất, tác dụng lên kính ảnh, ion hóa không khí, gây ra hiện tượng quang điện ở các kim loại, tác dụng sinh lý.

d) Tia tử ngoại đã được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực như khử trùng nước, thực phẩm, chữa bệnh, tìm vết nứt...

3. Tia Rơnghen (hay tia X)

a) Tia Rơnghen là bức xạ có bước sóng ngắn hơn bước sóng của tia tử ngoại và dài hơn bước sóng của tia γ: 10^{-11} m $\leq \lambda \leq 10^{-8}$ m

b) Ống tia Rơnghen là một ống tia ca tốt có lắp thêm điện cực đối catôt bằng các nguyên tố nặng chặn ngang đường đi của chùm tia catôt. Đối catôt thường được nối với anôt. U_{AK} cỡ vài chục kV đến vài trăm kV; Áp suất trong ống rất thấp cỡ $p \sim 10^{-3}$ mmHg.

c) Tia Rơnghen có nhiều tác dụng rất mạnh : tính đâm xuyên, tác dụng phát quang, tác dụng lên kính ảnh, tác dụng iôn hóa chất khí, tác dụng quang điện, hủy diệt tế bào.

d) Tia Rơnghen được dùng trong y học để chiếu điện, chụp điện và diệt tế bào; trong công nghiệp, để dò các khuyết tật bên trong các sản phẩm.

***4. Tia Gama* (γ)** Tia gama sinh ra trong các phản ứng hạt nhân (là một loại tia phóng xạ) có bước sóng ngắn hơn cả tia rơn ghen ($\lambda \leq 10^{-11}$ m)

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **3.1.** Nhận định nào dưới đây về tia hồng ngoại là **không chính xác**?

A. Tia hồng ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ .
B. Chỉ những vật có nhiệt độ thấp mới phát ra tia hồng ngoại .
C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt .
D. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.

☐ **3.2.**Tia hồng ngoại là những bức xạ có

A. bản chất là sóng điện từ.
B. khả năng ion hóa mạnh không khí.
C. khả năng đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua lớn chì dày cỡ cm.
D. bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

☐ **3.3.** Vật nào dưới đây có thể phát ra tia hồng ngoại mạnh nhất?

A. Đèn LED đỏ. B. Đèn ống. C. Bóng đèn pin. D. Chiếc bàn là.

☐ **3.4.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Tính chất và tác dụng của tia hồng ngoại là

A. Gây ra hiệu ứng quang điện ở một số chất bán dẫn.
B. Tác dụng lên một loại kính ảnh đặc biệt gọi là kính ảnh hồng ngoại.
C. Tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.
D. Gây ra các phản ứng quang hóa, quang hợp.

☐ **3.5.**Phát biểu nào sau đây về tia hồng ngoại là **không** đúng?

A. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
B. Tia hồng ngoại kích thích thị giác làm cho ta nhìn thấy màu hồng.
C. Vật nung nóng ở nhiệt độ thấp chỉ phát ra tia hồng ngoại.Nhiệt độ của vật trên $500^{o}C$ mới bắt đầu phát ra ánh sáng khả kiến.
D. Tia hồng ngoại nằm ngoài vùng ánh sáng khả kiến, bước sóng của tia hồng ngoại dài hơn bước sóng của ánh đỏ.

☐ **3.6.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia hồng ngoại?

A. Tia hồng ngoại là bức xạ điện từ có bước sóng lớn hơn ánh sáng đỏ (0.76μm).

B. Tia hồng ngoại có màu đỏ.

C. Tia hồng ngoại do các vật nung nóng phát ra.

D. Tia hồng ngoại có tác dụng nổi bật là tác dụng nhiệt.

☐ **3.7.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng ?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

D. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn 0,76 μm.

☐ **3.8.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tia tử ngoại ?

A. Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng tím.

B. Tia tử ngoại không tác dụng lên phim ảnh.

C. Tia tử ngoại là một loại sóng cơ học giống như siêu âm.

D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hóa chất khí.

☐ **3.9.**Dùng tia nào dưới đây để chữa bệnh còi xương?

A. Tia hồng ngoại B. Tia đỏ C. Tia tử ngoại. D. Tia X.

☐ **3.10.** Ánh sáng có bước sóng 3.10^{-7} m thuộc loại tia nào ?

A. Tia hồng ngoại. B. Tia tím C. Tia tử ngoại. D. Tia X.

☐ **3.11.** Khi nói về tia tử ngoại, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Tia tử ngoại có tác dụng mạnh lên kính ảnh.

B. Tia tử ngoại có bản chất là sóng điện từ.

C. Tia tử ngoại có bước sóng lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím.

D. Tia tử ngoại bị thủy tinh hấp thụ mạnh và làm ion hóa không khí.

☐ **3.12.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** với tia tử ngoại ?

A. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ mà mắt thường có thể nhìn thấy.

B. Tia tử ngoại là bức xạ không nhìn thấy có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím (0,0,38μm).

C. Tia tử ngoại là một trong những bức xạ do các vật có khối lượng riêng lớn phát ra.

D. A, B và C đều đúng.

☐ **3.13.** Nhận xét nào dưới đây về tia tử ngoại là **không đúng**?

A. Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có tần số sóng nhỏ hơn tần số sóng của ánh sáng tím ;

B. Các hồ quang điện, đèn thủy ngân và những vật bị nung nóng trên 3.000°C đều là những nguồn phát ra tia tử ngoại rất mạnh ;

C. Tia tử ngoại tác dụng rất mạnh lên kính ảnh ;

D. Tia tử ngoại bị thủy tinh và nước hấp thụ rất mạnh.

☐ **3.14.** Phát biểu nào sau đây về tia tử ngoại là **không** đúng ?

A. Mặt Trời chỉ phát ra ánh sáng nhìn thấy và tia hồng ngoại nên ta trông thấy sáng và cảm giác ấm áp.

B. Thủy tinh và nước là trong suốt đối với tia tử ngoại.

C. Đèn dây tóc nóng sáng đến 2000°C là nguồn phát ra tia tử ngoại.

D. Các hồ quang điện với nhiệt độ trên 4000°C thường được dùng làm nguồn tia tử ngoại.

☐ **3.15.** Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm và ứng dụng của tia Rơn-ghen là đúng ? Tia Rơn-ghen

A. có tác dụng nhiệt mạnh, có thể dùng để sấy khô hoặc sưởi ấm.

B. chỉ gây ra hiện tượng quang điện cho các tế bào quang điện có catốt làm bằng kim loại kiềm.

C. không đi qua được lớp chì dày vài mm, nên người ta dùng chì để làm màn chắn bảo vệ trong kỹ thuật dùng tia Rơnghen.

D. không tác dụng lên kính ảnh, không làm hỏng cuộn phim ảnh khi chúng chiếu vào.

☐ **3.16.** Tia Rơn-ghen là

A. bức xạ điện từ có bước sóng nhỏ hơn 10^{-8}m.

B. các bức xạ do đối âm cực của ống Rơn-ghen phát ra.

C. các bức xạ do catốt của ống Rơn-ghen phát ra.

D. các bức xạ mang điện tích.

☐ **3.17.** Phát biểu nào sau đây nói về đặc điểm của tia Rơn-ghen là **không** đúng ?

A. Khả năng đâm xuyên mạnh.

B. Có thể đi qua được lớp chì dày vài xentimét.

C. Tác dụng mạnh lên kính ảnh.

D. Gây ra hiện tượng quang điện.

☐ **3.18.**Tia Rơn-ghen với phổ vạch đặc trưng xuất hiện là do :

A. kích thích của từ trường do quá trình bị hãm của các êlectron gây ra ;

B. kích thích mạnh của các nguyên tử đối âm cực được gây ra bởi va chạm giữa chúng với các êlectron nhanh ;

C. phát xạ các êlectron từ đối âm cực;

D. đối âm cực bị đốt nóng.

☐ **3.19.** Nhận định nào dưới đây về tia Rơn-ghen là **đúng**?

A. Tia Rơn-ghen có tính đâm xuyên, ion hóa và dễ bị nhiễu xạ;

B. Tia Rơn-ghen có tính đâm xuyên, bị đổi hướng lan truyền trong từ trường và có tác dụng hủy diệt các tế bào sống ;

C. Tia Rơn-ghen có khả năng ion hóa, gây phát quang các màn huỳnh quang, có tính chất đâm xuyên và được sử dụng trong thăm dò khuyết tật của các vật liệu;

D. Tia Rơn-ghen mang điện tích âm, tác dụng lên kính ảnh và được sử dụng trong phân tích quang phổ.

☐ **3.20.** Đặc trưng của phổ vạch Rơn-ghen phụ thuộc vào yếu tố nào?

A. Khối lượng số của nguyên tố được dùng để tạo ra dương cực (anôt) của đèn (hay ống) Rơn-ghen .

B. Nguyên tử số của nguyên tố được dùng để tạo ra dương cực của đèn Rơn-ghen.

C. Hiệu điện thế đưa vào đèn Rơn-ghen.

D. Khối lượng riêng của dương cực đèn Rơn-ghen.

☐ **3.21.**Tia nào dưới đây có khả năng đâm xuyên mạnh nhất ?

A. Tia hồng ngoại B. Tia tím C. Tia tử ngoại. D. Tia X.

☐ **3. 22.** Tia Rơnghen có

A. cùng bản chất với sóng âm.

B. bước sóng lớn hơn bước sóng của tia hồng ngoại.

C. cùng bản chất với sóng vô tuyến.

D. điện tích âm.

☐ **3.23.** Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của một ống Rơnghen là $U = 25$ kV. Coi vận tốc ban đầu của chùm êlectrôn (êlectron) phát ra từ catôt bằng không. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s, điện tích nguyên tố bằng $1,6.10^{-19}$C. Tần số lớn nhất của tia Rơnghen do ống này có thể phát ra là

A. $60,380.10^{18}$Hz. B. $6,038.10^{15}$Hz. C. $60,380.10^{15}$Hz. D. $6,038.10^{18}$Hz.

☐ **3.24.** Nhận xét nào sau đây là **đúng** ?

Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen và tia gamma đều là :

A. sóng cơ học, có bước sóng khác nhau.

B. sóng vô tuyến, có bước sóng khác nhau.

C. sóng điện từ có bước sóng khác nhau.

D. sóng ánh sáng có bước sóng giống nhau.

☐ **3.25.** Tia nào dưới đây không có bản chất là sóng điện từ ?

A. Tia catôt. B. Tia tử ngoại. C. Tia hồng ngoại D. Tia X.

☐ **3.26.** Với f_1, f_2, f_3 lần lượt là tần số của tia hồng ngoại, tia tử ngoại và tia gamma (tia γ) thì

A. $f_2 > f_1 > f_3$. B. $f_3 > f_2 > f_1$. C. $f_3 > f_1 > f_2$. D. $f_1 > f_3 > f_2$.

CHỦ ĐỀ IV

GIAO THOA ÁNH SÁNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

a) Hiện tượng giao thoa ánh sáng: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là hiện tượng hai chùm sáng kết hợp gặp nhau thì có chỗ chúng tăng cường lẫn nhau, có chỗ chúng triệt tiêu lẫn nhau tạo ra những vân giao thoa sáng, tối xen kẽ với nhau.

b) Điều kiện: Điều kiện để có thể xảy ra hiện tượng giao thoa ánh sáng là hai nguồn phát sáng phải là nguồn kết hợp. Đó là hai nguồn dao động điện từ có cùng tần số và hiệu số pha dao động giữa hai nguồn là không đổi theo thời gian.

c) Thí nghiệm giao thoa: Hai sóng ánh sáng phát ra từ hai nguồn sáng kết hợp là hai sóng kết hợp. Người ta tạo ra hai sóng ánh sáng kết hợp bằng cách tách một chùm sáng do một ngọn đèn đơn sắc phát ra thành hai chùm sáng khác nhau và cho chúng gặp nhau. Ví dụ: Khe Iâng.

d) Khoảng vân, vị trí vân giao thoa.

+ Khoảng vân: là khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc tối) cạnh nhau.

$$i = \frac{\lambda D}{a} \qquad (6.6)$$

i : khoảng cách giữa hai vân sáng (hoặc tối) cạnh nhau.

a : khoảng cách giữa hai nguồn (hai khe).

D : khoảng cách từ hai nguồn (hai khe) đến màn ảnh.

+ Vị trí vân: - Vị trí vân sáng là khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc k (vị trí của vân sáng bậc k): $x_k = k\frac{\lambda D}{a}$ (6.7)

với $k = 0; \pm 1; \pm 2; \pm 3$ v.v...

- Vị trí vân tối là khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân tối bậc k (vị trí của vân tối bậc k): $x_t = (k + \frac{1}{2})\frac{\lambda D}{a}$ (6.8)

với k = 0; ± 1; ± 2; ± 3 v.v...

2. Phương pháp giải toán

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau :

+ Các bài tập về tính khoảng vân hoặc bước sóng: Sử dụng công thức khoảng vân để giải: $i = \lambda D/a$

+ Các bài tập về tính vị trí vân sáng hoặc vân tối: Sử dụng công thức vị trí vân sáng (6.7) vân tối (6.8) để giải:

+ Các bài tập về tính độ rộng của quang phổ bậc k khi giao thoa với ánh sáng trắng: Sử dụng công thức vị trí vân ,thay với bước sóng từ đỏ đến tím để giải:

$$\Delta x_k = k\frac{\lambda_D D}{a} - k\frac{\lambda_t D}{a}$$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

1. CÂU HỎI.

☐ **4.1.** Hai sóng kết hợp là

A. hai sóng xuất phát từ hai nguồn kết hợp.

B. hai sóng có cùng tần số, có hiệu số pha ở hai thời điểm xác định của hai sóng thay đổi theo thời gian.

C. hai sóng phát ra từ hai nguồn nhưng đan xen vào nhau.

D. hai sóng thỏa mãn điều kiện cùng pha.

☐ **4.2.** Trường hợp nào trong các trường hợp sau đây **không** do sự giao thoa ánh sáng tạo nên:

A. Màu sắc của các váng dầu mỡ.

B. Màu sắc các vân trên màn của thí nghiệm khe Iâng.

C. Màu sắc cầu vồng.

D. Màu sắc trên các bong bóng xà phòng.

☐ **4.3.** Kết luận nào sau đây về hiện tượng giao thoa ánh sáng là đúng?

A. Giao thoa ánh sáng là sự tổng hợp của hai chùm sáng chiếu vào cùng một chỗ.

B. giao thoa của hai chùm sáng từ hai bóng đèn chỉ xảy ra khi chúng cùng đi qua kính lọc sắc.

C. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra đối với các ánh sáng đơn sắc.

D. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm sóng ánh sáng kết hợp đan xen vào nhau.

☐ **4.4** Công thức xác định vị trí vân sáng trên màn trong hiện tượng giao thoa là:

A. $x = \frac{D}{a}2k\lambda$. B. $x = \frac{D}{2a}k\lambda$. C. $x = \frac{D}{a}k\lambda$. D. $x = \frac{D}{a}(k + 1)\lambda$.

☐ **4.5.** Công thức liên hệ giữa hiệu đường đi δ, khoảng cách giữa hai khe $S_1S_2 = a$, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là D và vị trí điểm quan sát so với vân trung tâm x = OM trong thí nghiệm Iâng về giao thoa ánh sáng là

A. $\delta = \frac{\lambda x}{D}$. B. $\delta = \frac{ax}{D}$. C. $\delta = \frac{\lambda . a}{D}$. D. $\delta = \frac{aD}{x}$.

☐ **4.6.** Công thức tính khoảng vân là

A. $i = \frac{D}{a}\lambda$. B. $i = \frac{D}{2a}\lambda$. C. $i = \frac{D}{\lambda a}$. D. $i = \frac{a}{D}\lambda$.

☐ **4.7.** Điều kiện cho ta trên màn một vân sáng giao thoa:

A. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên.

B. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần nửa bước sóng.

C. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số nguyên lần bước sóng.

D. Hiệu đường đi đến hai nguồn S_1S_2 bằng một số lẻ nửa bước sóng.

☐ **4.8.** Quan sát ánh sáng phản xạ trên các váng dầu, mỡ hoặc bong bóng xà phòng, ta thấy những vầng màu sặc sỡ. Đó là hiện tượng nào sau đây ?

A. Tán sắc ánh sáng của ánh sáng trắng ; B. Giao thoa ánh sáng ;

C. Nhiễu xạ ánh sáng ; D. Phản xạ ánh sáng.

☐ **4.9.** Cho hai bóng đèn điện hoàn toàn giống nhau cùng chiếu sáng vào một bức tường thì

A. Ta có thể quan sát được một hệ vân giao thoa.

B. Không quan sát được vân giao thoa, vì ánh sáng phát từ hai nguồn tự nhiên, độc lập, không bao giờ là sóng kết hợp.

C. Không quan sát được vân giao thoa, vì ánh sáng do đèn phát ra không đủ cường độ lớn.

D. Không quan sát được vân giao thoa vì đèn không phải là nguồn sáng điểm

☐ **4.10.** Thực hiện giao thoa với ánh sáng trắng, trên màn quan sát thu được hình ảnh :

A. Vân trung tâm là vân sáng trắng, hai bên có những dải màu như cầu vồng.

B. Một dải màu biến thiên liên tục từ đỏ tới tím.

C. Các vạch màu khác nhau riêng biệt hiện trên một nền tối.

D. Không có các vân màu trên màn.

☐ **4.11.**Các sóng ánh sáng giao thoa bị triệt tiêu lẫn nhau (xuất hiện vân tối) tại vị trí cố định trong môi trường, nếu tại vị trí này :

A. chúng đồng pha và có chu kỳ bằng nhau ;

B. chúng ngược pha nhau và có biên độ bằng nhau;

C. các pha của chúng khác nhau một đại lượng $\frac{\pi}{2}$ và chúng có vận tốc bằng nhau;

D. các pha của chúng khác nhau một đại lượng π và chúng có bước sóng bằng nhau.

☐ **4.12.** Trong các thí nghiệm sau đây, thí nghiệm có thể sử dụng để thực hiện việc đo bước sóng ánh sáng là

A. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niu-tơn.

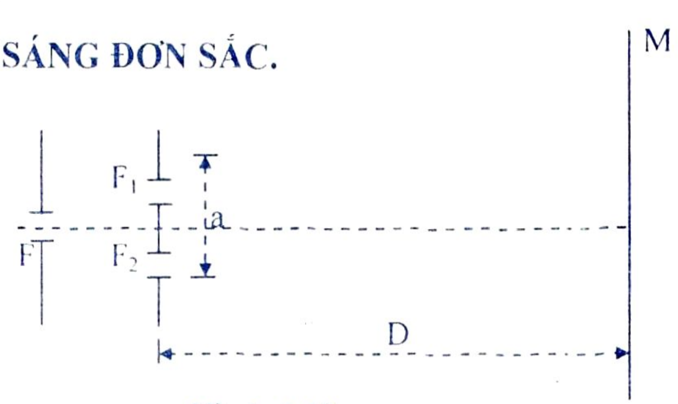
B. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.

C. Thí nghiệm giao thoa với khe I-âng.

D. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.

II. BÀI TẬP VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC.

☐ **4.13** Trong một thí nghiệm Y-âng (Hình 4.13), a = 2mm, D = 1m. Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i_1 = 0,2mm. Bước sóng và tần số của bức xạ đó là



Hình 4.13

A. $\lambda = 0.4\mu m$; $f = 7.5.10^{14}$ Hz. B. $\lambda = 0.5\mu m$; $f = 6.5.10^{14}$ Hz.

C. $\lambda = 0.55\mu m$; $f = 6.0.10^{14}$ Hz. D. $\lambda = 0.7\mu m$; $f = 5.5.10^{14}$ Hz.

☐ **4.14.** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, hai khe S_1 và S_2 cách nhau là a = 0.5mm. Vân giao thoa hứng trên màn E đặt cách hai khe là D = 1,6m.Khoảng cách giữa vân tối thứ ba ở bên phải và vân tối thứ ba ở bên trái vân sáng trung tâm là 1cm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A $\lambda = 0.600\mu m$; . B. $\lambda = 0.615\mu m$; C. $\lambda = 0.625\mu m$; D. $\lambda = 0.635\mu m$.

☐ **4.15.**Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, nếu dùng ánh sáng đỏ ($\lambda_đ$ = 0,7 μm) thì khoảng vân đo được là 1,4mm. Hỏi nếu dùng ánh sáng tím (λ_t = 0,4 μm) thì khoang vân đo được sẽ là bao nhiêu?

A. 0,2 mm. B. 0,4 mm. C. 0,8 mm. D. 1,2 mm.

☐ **4.16.** Trong thí nghiệm Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 0,2mm. Khoảng cách từ hai khe đến màn ảnh là 1m. Bước sóng của ánh sáng là 0,7 μm. Khoảng vân sẽ là bao nhiêu?

A. 3,5 μm. B. 0,35 m.m. C. 3,5 mm. D. 1,4 μm.

☐ **4.17.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Iâng (Young), khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa có khoảng vân i = 1,2 mm. Giá trị của λ bằng

A. 0,65 μm. B. 0,45 μm. C. 0,60 μm. D. 0,75 μm.

☐ **4.18.** Trong thí nghiệm Iâng (Y-âng) về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,9m. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,50.10^{-6}$m. B. $0,55.10^{-6}$m. C. $0,45.10^{-6}$m. D. $0,60.10^{-6}$m.

☐ **4.19.**Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết hai khe cách nhau một khoảng a = 0,3mm, khoảng vân đo được i = 3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát D = 1,5m. Bước sóng của ánh sáng là

A. 0,45 μm. B. 0,50 μm. C. 0,60 μm. D. 0,55 μm.

☐ **4.20.**Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết khoảng cách giữa hai khe S_1S_2 = a = 0,35mm, khoảng cách D = 1,5m và bước sóng λ = 0,7μm. Tìm khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp i.

A. 2mm. B. 1,5mm. C. 3mm. D. 4mm.

☐ **4.21.**Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết D = 1m, a = 1mm. Khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng bên với vân trung tâm là 3,6mm. Bước sóng ánh sáng là

A. 0,44 μm. B. 0,52 μm. C. 0,60 μm. D. 0,58 μm.

☐ **4.22.** Thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 0,5 μm, ta thu được các vân giao thoa trên màn E cách mặt phẳng hai khe một khoảng D = 2m, khoảng cách vân là i = 0,5mm. Khoảng cách a giữa hai khe bằng

A. 1mm. B. 1,5mm. C. 2mm. D. 1,2mm.

☐ **4.23.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 1mm và khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, người ta đo được khoảng cách từ vân sáng chính giữa đến vân sáng bậc 4 là 45mm. Bước sóng λ của ánh sáng đơn sắc đó bằng

A. 0,5625μm. B. 0,7778μm. C. 0,8125μm. D. 0,6000μm.

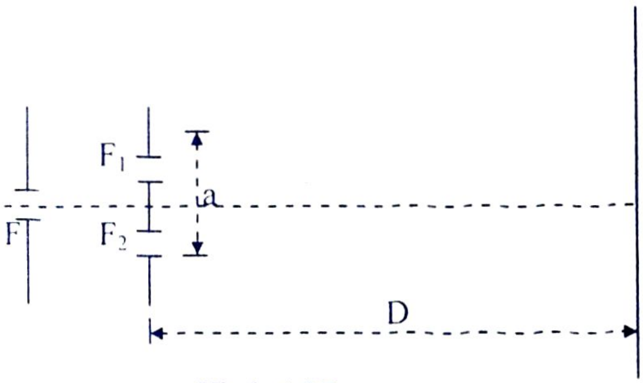
☐ **4.24.** Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng, khoảng cách từ vân sáng bậc hai đến vân sáng bậc 7 (cùng một phía) là 4,5mm. Khoảng cách hai khe a = 1mm; khoảng cách đến màn D = 1,5m. Bước sóng ánh sáng là

A.0,4μ. B.0,5μ. C.0,6μ. D.0,76μ

☐ **4.25** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. 0,40μm B. 0,48μm C. 0,76μm D. 0,60μm

☐ **4.26.** Trong một thí nghiệm Iâng (Y-âng) về giao thoa ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_1 = 540nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân i_1 = 0,36mm. Khi thay ánh sáng trên bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ_2 = 600 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn quan sát có khoảng vân



Hình 4.27

A. i_2 = 0,60 mm. B. i_2 = 0,40 mm. C. i_2 = 0,50 mm. D. i_2 = 0,45 mm.

☐ **4.27.** Trong một thí nghiệm Y-âng (H.4.27), a = 2mm, D = 1m. Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i_1 = 0,2mm.Tắt bức xạ có bước sóng λ_1, chiếu vào F bức xạ $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ có bước sóng λ_1 ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2. Xác định λ_2 và bậc của vân sáng đó.

A. λ_2 = 0,4 μm. Vân sáng bậc 1. B. λ_2 = 0,55 μm. Vân sáng bậc 3.

C. λ_2 = 0,6 μm. Vân sáng bậc 2. D. λ_2 = 0,76 μm. Vân sáng bậc 5.

☐ **4.28.** Trong một thí nghiệm giao thoa Y-âng người ta dùng ánh sáng bước sóng λ_1= 0,4μm Tắt bức xạ có bước sóng λ_1, chiếu vào F bức xạ $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ bước sóng λ_1 , ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2. Xác định λ_2 và bậc của vân sáng đó.

A. λ_2 =1,2 μm ; bậc 1. B. λ_2 =0,5 μm ; bậc 3.

C. λ_2 =1,0 μm ; bậc 4. D. λ_2 =0,6 μm ; bậc 2.

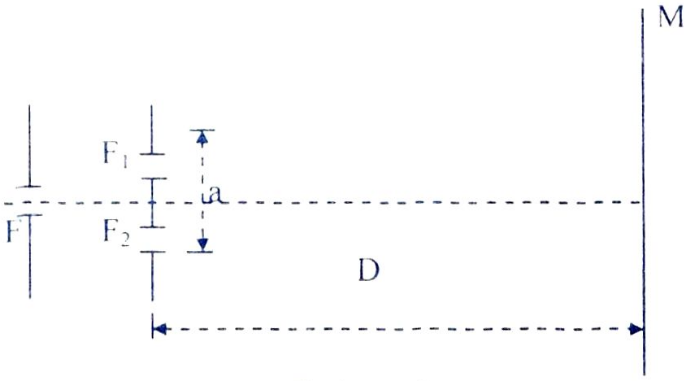
☐ **4.29.**Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 1mm; λ = 0,6 μm. Vân tối thứ tư cách vân trung tâm một khoảng

A. 4,8mm. B. 4,2mm. C. 6,6mm. D. 3,6mm.

☐ **4.30.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 4 (ở hai phía của vân trung tâm) đo được là 9,6mm. Vân tối thứ 3 cách vân trung tâm một khoảng

A. 6,4mm. B. 6mm. C. 7,2mm. D. 3mm.

☐ **4.31.** Trong một thí nghiệm Y-âng (H.4.31), a = 2mm, D = 1m. Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ = 0,4µm chiếu vào khe hẹp F.



Hình 4.31

Xác định vị trí của vân sáng bậc 3, và của vân tối thứ tư ở cùng một phía của vân trung tâm trên màn M.

A. x_1= 0,3mm; x_2 = 0,4mm; B. x_1= 0,5mm; x_2 = 0,6mm.
B. x_1= 0,4mm; x_2 = 0,5mm; D. x_1= 0,6mm; x_2 = 0,7mm.

☐ **4.32.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng khoảng cách giữa hai khe sáng là 2mm, từ khe đến màn là 1m, bước sóng ánh sáng là 0,5µm.Tại vị trí cách vân trung tâm 0,75mm ta được vân loại gì ? bậc mấy?

A. Vân sáng - bậc hai. B. Vân sáng - bậc ba.
C. Vân tối - bậc hai D. Vân sáng - bậc bốn.

☐ **4.33.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ=.0,75 µm Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 7 cùng một phía.

A. Δx = 2mm; B. Δx = 2,5mm. C. Δx = 3mm. D. Δx = 4mm

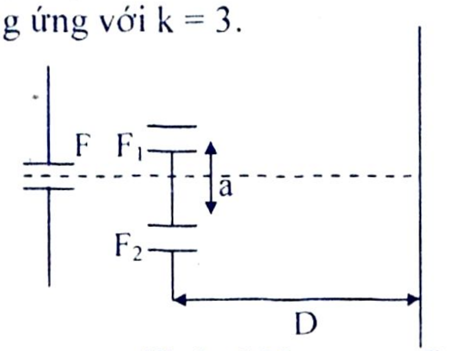
☐ **4.34.** Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Iâng, người ta bố trí sao cho khoảng cách S_1S_2 = a = 4mm, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát là D = 2m. Quan sát cho thấy trong phạm vi giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ = 3mm. Tại điểm M_1 cách vân sáng trung tâm một khoảng 0,75mm là vân sáng hay vân tối ,bậc mấy?

A. Vân tối ứng với k = 4 B. Vân sáng ứng với k = 2
C. Vân tối ứng với k = 2 D. Vân sáng ứng với k = 3.

☐ **4.35.** Trong một thí nghiệm Y-âng (Hình 4.35), a = 2mm; D = 1m.

Dùng bức xạ đơn sắc có bước sóng λ_1 chiếu vào khe hẹp F, người ta đo được khoảng vân giao thoa trên màn M là i = 0,2mm.

Xác định vị trí vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 4 ở cùng một phía của vân trung tâm trên màn E.



Hình. 4.35

A. x_1 = 0,5mm ; x_2 = 0,6mm. B. x_1 = 0,6mm ; x_2 = 0,7mm.
C. x_1 = 0,7mm ; x_2 = 0,8mm. D. x_1 = 0,8mm ; x_2 = 0,9mm.

☐ **4.36.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Khoảng cách giữa 2 vân sáng liên tiếp bất kỳ đo được 1mm. Bước sóng và màu của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

A. 0,40μm; tím .   B 0,50μm, lục .   C. 0,58 μm, vàng.   D. 0,75 μm, đỏ.

☐ **4.37.** Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng người ta bố trí sao cho khoảng cách S_1S_2 = a = 4mm, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát là D = 2m. Quan sát cho thấy trong phạm vi giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ = 3mm. Bước sóng do nguồn phát ra là

A. λ = 0,60 μm   B. λ = 0,50 μm   C. λ = 0,65 μm   D. λ = 0,76 μm

☐ **4.38.** Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe Y-âng , khoảng cách giữa hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn D = 1m. Trên màn, người ta đo được được khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 là 3.5mm.Bước sóng ánh sáng đơn sắc đã sử dụng trong thí nghiệm là

A. 0,85 μm.   B. 0,78 μm.   C. 0,65 μm.   D. 0,70μm.

☐ **4.39.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp đo được 4,8mm.Khoảng vân và bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. i = 1mm; λ = 0,4 μm.   B. i = 1,2mm; λ = 0,5 μm.

C. i = 1,2mm; λ = 0,6 μm.   D. i = 0,96mm; λ = 0,56μm.

☐ **4.40.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,5 μm. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m. Khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 4 là

A. Δx = 1mm;   B. Δx = 2mm;   C. Δx = 3mm;   D. Δx = 4mm;

☐ **4.41.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe là a = 2mm, giữa hai khe và màn là D = 4m. bước sóng ánh sáng là 0,6 μm.Tọa độ của vân sáng bậc 3 và vân tối thứ 5.cùng một phía là

A. x_{s3} =3,1mm; x_{t5} = 5,1mm   B. x_{s3} =3,6mm; x_{t5} = 5,4mm

C. x_{s3} =3,2mm; x_{t5} = 5,2mm   D. x_{s3} =3,8mm; x_{t5} = 6,4mm

☐ **4.42.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,5 μm. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m. Vị trí của vân tối thứ 4.(về phía dương) là

A. x = 0,775mm;   B.x =0,675mm;   C. x = 0,875mm;   D. x = 0,575mm

☐ **4.43.** Bố trí một thí nghiệm giao thoa như sau : hai khe Y-âng S_1S_2 cách nhau a = 2mm được chiếu bởi nguồn sáng S. Màn quan sát cách S_1S_2 một khoảng D = 1,2m.

Cho nguồn S phát ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ, người ta quan sát được 7 vân sáng mà khoảng cách giữa hai vân sáng ngoài cùng là 2,4mm. Bước sóng λ là :

A. λ = 0,67 μm.   B. λ = 0,77 μm

C. λ = 0,62 μm.   D. Một giá trị khác.

☐ **4.44.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1, S_2 được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ = 0,5 μm. Biết khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là a = 2mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 1m. Khoảng vân và vị trí của vân sáng bậc 3 là

A i =0,2mm ; x = ±0,60mm   C. i =0,30mm x = ±0,90mm
B i =0,25mm; x = ±0,75mm   D. i =0,40mm x = ±1,20mm

☐ **4.45.** Trong một thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, các khe S_1 và S_2 được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe 1mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 3m. Khoảng cách giữa hai vân tối đo được trên màn là 1,5mm. Bước sóng của ánh sáng đã sử dụng trong thí nghiệm có giá trị là

A. $\lambda = 0,36$ μm ;   B. $\lambda = 0,3$ μm ;
C. $\lambda = 0,25$ μm ;   D. Một giá trị khác.

☐ **4.46.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ =.0,75 μm. Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Có bao nhiêu vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 21mm.

A. 18.   B. 19.   C. 21.   D. 25.

☐ **4.47.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2,5m; a = 1mm; λ = 0,6 μm. Bề rộng trường giao thoa đo được là 12,5mm. Số vân quan sát được trên màn là

A. 8.   B. 9.   C. 15.   D. 17.

☐ **4.48.** Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Y-âng 0,1mm phát ra một bức xạ đơn sắc có bước sóng λ = 0,6 μm. Hai khe cách nhau a = 2mm, màn cách hai khe 2m. Tính khoảng vân và số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 25,8mm.

A. i = 1,0mm ; N = 17 .   B. i = 1,7mm ; N = 15 .
C. i = 1,1mm ; N = 19 .   D. i = 0,6mm ; N = 43 .

☐ **4.49.** Thực hiện giao thoa ánh sáng đơn sắc với khe Y-âng , khoảng cách giữa hai khe a = 2mm, khoảng cách từ hai khe đến màn D = 1m. Trên màn, người ta quan sát được khoảng cách từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 là 4mm.Tại hai điểm M, N đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm cách nhau một khoảng 8mm là hai vân sáng. Số vân sáng và số vân tối quan sát được trong khoảng MN là

A. 23 vân sáng và 22 vân tối   B. 20 vân sáng và 21 vân tối
C. 21 vân sáng và 20 vân tối   D. Một kết quả khác

III. BÀI TẬP VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ CÁC DẠNG KHÁC

☐ **4.50.** Hai khe của thí nghiệm Y-âng được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng (bước sóng của ánh sáng tím là 0,75 μm, của ánh sáng đỏ là 0,75 μm). Hỏi ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đỏ có bao nhiêu vạch sáng của những ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng ở đó ?

A. 3.   B. 4.   C. 5.   D. 6.

☐ **4.51.** Ta chiếu sáng hai khe Y-âng bằng ánh sáng trắng với bước sóng ánh sáng đỏ $\lambda_d = 0,75\mu m$ và ánh sáng tím $\lambda_t = 0,4\mu m$. Biết a = 0,5mm, D = 2m. Khoảng cách giữa vân sáng bậc 4 màu đỏ và vân sáng bậc 4 màu tím cùng phía đối vói vân trắng chính giữa là

A. 2,8mm.   B. 5,6mm.   C. 4,8mm.   D. 6,4mm.

☐ **4.52.**Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng, khoảng cách giữa hai khe là 2mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 1,2m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng hỗn hợp gồm hai ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm và 660 nm thì thu được hệ vân giao thoa trên màn. Biết vân sáng chính giữa (trung tâm) ứng với hai bức xạ trên trùng nhau. Khoảng cách từ vân chính giữa đến vân gần nhất cùng màu với vân chính giữa là

A. 4,9 mm.   B. 19,8 mm.   C. 9,9 mm.   D. 29,7 mm.

☐ **4.53.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng trắng, người ta đo được khoảng vân là $1,12.10^3$ µm. Xét hai điểm M và N cùng ở một phía với vân sáng chính giữa O, ở đây OM = $0,56.10^4$µm và ON = $1,288.10^4$µm.Giữa M và N có bao nhiêu vân sáng?

A. 5 vân sáng; B. 6 vân sáng; C. 7 vân sáng; D. 8 vân sáng.

☐ **4.54.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe hẹp bằng 1mm và khoảng cách từ hai khe đến màn bằng 2m. Thay nguồn sáng đơn sắc trên bằng ánh sáng trắng chiếu sáng các khe, thì tại điểm M cách vân sáng chính giữa 7,2mm có bao nhiêu tia đơn sắc cho vân tối ? Biết rằng ánh sáng trắng là tổng hợp các ánh sáng đơn sắc từ tia đỏ có bước sóng 0,40µm đến tia tím có bước sóng 0,75µm.

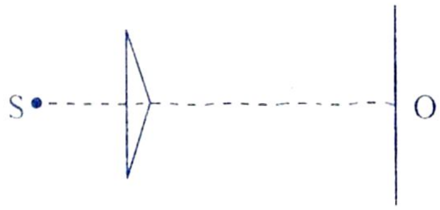
A. 3 tia. B. 5 tia. C. 7 tia. D. 9 tia.

☐ **4.55.** Trong thí nghiệm với khe Y-âng có a = 2mm, D = 1,6m người ta chiếu tới khe bằng ánh sáng trắng.Biết bước sóng của ánh sáng đỏ và tím là: $\lambda đ = 0,75\mu m$; $\lambda t = 0,4\mu m$.Chiều rộng của quang phổ bậc 1 và quang phổ bậc 3 trên màn là

A. Δx_1= 0,20mm; Δx_3 =0,60mm B. Δx_1= 0,28mm; Δx_3 =0,84mm

C. Δx_1= 0,22mm; Δx_3 =0,66mm D. Δx_1= 0,30mm; Δx_3 =0,90mm

☐ **4.56.** Thí nghiệm giao thoa ánh sáng, Fresnel dùng hai lăng kính giống hệt nhau có góc chiết quang nhỏ ghép sát đáy.Trên mặt phẳng đáy chung đặt một nguồn sáng điểm S phát ánh sáng đơn sắc, phía sau đặt một màn E như hình vẽ (Hình 4.56). Biết các lăng kính có góc chiết quang A = 25', chiết suất n = 1,5. Nguồn S bước sóng $\lambda = 0,6\ \mu m$ và đặt cách các lăng kính một khoảng d = 0,5m. Cho 1' = 3.10^{-4} rad. Khoảng cách giữa hai ảnh S_1 và S_2 của S tạo bởi hai lăng kính là:



Hình 4.56

A. a = 3,75 mm B. a = 4,75 mm C. a = 5,57 mm D. Một giá tr. khác

☐ **4.57.** Trong thí nghiệm giao thoa khe Y-âng, hai khe S_1 và S_2 cách nhau là a = 0,5mm. Vân giao thoa hứng trên màn E đặt cách hai khe là D Nếu môi trường giữa hai khe S_1, S_2 và màn E là nước có chiết suất n = 4/3 thì khoảng cách giữa hai khe phải bằng bao nhiêu để khoảng cách giữa các vân giao thoa vẫn như ở trong không khí.

A. 0,375mm; B. 0,350mm. C. 0,325mm. D. 0,300mm.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Chương 6. TÍNH CHẤT SÓNG CỦA ÁNH SÁNG

Chủ đề I. TÁN SẮC ÁNH SÁNG.

I. CÂU HỎI

1.1. Chọn D. **1.2.** Chọn C. **1.3.** Chọn A. **1.4.** Chọn A **1.5.** Chọn B

1.6. Chọn D **1.7.** Chọn B **1.8.** Chọn B.

1.9. Chọn C: có một màu và một bước sóng xác định, khi đi qua lăng kính không bị tán sắc;

1.10. Chọn B. **1.11.** Chọn A Tần số không đổi

1.12. Chọn C **1.13.** Chọn B.

1.14. Chọn D. Chỉ bị tán sắc, nếu rọi xiên góc vào mặt nước

1.15. Chọn C **1.16.** Chọn D. **1.17.**Chọn C

II. BÀI TẬP.

1.18. Chọn C. Tần số của ánh sáng trên khi truyền trong môi trường trong suốt này vẫn bằng 5.10^{14} Hz còn bước sóng nhỏ hơn 600 nm

1.19. Chọn D. $0,25n.m = 0,25\ .\ 10^{-9}m = 0,25.10^{-3}.10^{-6}m = 0,25.10^{-3}\mu m$

Vậy : $0,25\ nm = \frac{0,3}{1,2.10^3}\mu m = \frac{1}{1200} \times 0,3\mu m$

Bước sóng chỉ nhỏ bằng 1/1200 lần, thì tần số cao gấp 1200 lần

1.20. Chọn A. $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{60.10^9} = \frac{3}{6}\ .\ 10^{-2}m = 5mm$

1.21. Chọn B

$D = (n - 1)A \Rightarrow \quad D_đ = (n_đ - 1).A = (1,50 - 1).5^o = (1,50 - 1).300' = 150'$

$D_t = (n_t - 1).A = (1,54 - 1).5^o = 0,54 \times 300' = 162'$

Do đó : $\alpha = D_t - D_đ = 162 - 150 = 12'$

1.22. Chọn C. $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{633.10^{-9}} = 4,74.10^{14}Hz;\ \lambda' = \frac{\lambda}{n} = 476nm$

1.23. Chọn B. Ta có $\lambda = \frac{c}{f}$ => Khi tần số f_1 thì $\lambda_1 = \frac{3.10^8}{4.10^{14}} = 0,75.10^{-6}$ m.

Khi tần số f_2 thì $\lambda_2 = \frac{3.10^8}{7,5.10^{14}} = 0,4.10^{-6}$ m.

Đây là giải bước sóng ánh sáng trông thấy.

1.24. Chọn A. $\lambda_1 = 6.10^{-3}mm = 6.10^{-9} \times 10^3m = 6.10^3n.m$

$\lambda_2 = 120$ nm => $\lambda_1 = 50\lambda_2$

Bước sóng lớn gấp 50, thì tần số nhỏ đi 50 lần

1.25. Chọn C. $\lambda' = \frac{\lambda}{n} \Rightarrow n = \frac{\lambda}{\lambda'} = 1,5.$

1.26. Chọn C. $f = \frac{e}{\lambda} = \frac{3.10^8}{600.10^{-9}} = \frac{3}{6}\ .\ 10^{15} = 5.10^{14}Hz$

1.27. Chọn B. $6.10^{-3}mm = 6.10^{-9} \times 10^3m = 6.10^3n.m = 48 \times 125$ nm.

Bước sóng lớn gấp 48, thì tần số nhỏ đi 48 lần

1.28. Chọn A. Áp dụng công thức $\frac{1}{ft} = (n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.

Do $R_1 = R_2 = R$, nên $\frac{1}{ft} = \frac{2(n_t - 1)}{R} \Rightarrow R = 2f_t(n_t - 1) = 14cm.$

1.29. Chọn B. Ta có $f = \frac{R}{2(n - 1)}$.

Đối với ánh sáng đỏ : $f_đ = \frac{R}{2(n_đ - 1)}$ và đối với ánh sáng tím: $f_t = \frac{R}{2(n_t - 1)}$.

Do đó, khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng trên sẽ là: $\Delta f = f_đ = f_t = \frac{R}{2}\left(\frac{1}{n_đ - 1} - \frac{1}{n_t - 1}\right) = 5\left(\frac{1}{0,495} - \frac{1}{0,510}\right) = 2,971mm.$

1.30. Chọn A. Áp dụng công thức $\frac{1}{f_v} = (n_v - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.

Do $R_1 = R_2 = R$, nên $\frac{1}{f_v} = \frac{2(n_v - 1)}{R} \Rightarrow R = 2f_v(n_v - 1) = 10cm$.

1.31. Chọn D. Ta có $f = \frac{R}{2(n - 1)}$.

Đối với ánh sáng đỏ : $f_d = \frac{R}{2(n_d - 1)}$, đối với ánh sáng tím: $f_t = \frac{R}{2(n_t - 1)}$.

Do đó, khoảng cách giữa hai tiêu điểm của thấu kính đối với hai ánh sáng trên là: $\Delta f = f_d = f_t = \frac{R}{2}\left(\frac{1}{n_d - 1} - \frac{1}{n_t - 1}\right) = 10\left(\frac{1}{0,495} - \frac{1}{0,510}\right) = 5,942mm$.

1.32. Chọn A. Góc lệch của tia tím : $i_1 = 60^\circ$, $\sin r_{t_1} = \frac{\sin i_1}{n_t} = \frac{\sqrt{3}}{4.1,54} = 0,5623$

$$\Rightarrow r_{t_1} = 34^\circ 12'$$

$r_{t_2} = n_t \sin r_{t_2} = 1,54.0,4339 = 0,6702 \Rightarrow i_{t_2} = 42^\circ 5'$

$D_t = i_{t_1} + i_{t_2} - A = 60^\circ + 42^\circ 5' - 60^\circ = 2^\circ 5'$

Góc lệch của tia đỏ : $\sin r_{d_1} = \frac{\sin i_1}{n_d} = \frac{\sqrt{3}}{2.1,5} = 0,5773 \Rightarrow r_{d_1} = 35^\circ 15'$

$r_{d_2} = A - r_{d_1} = 60^\circ - 35^\circ 15' = 24^\circ 45'$.

$\sin i_{d_2} = n_t \sin r_{d_2} = 1,50.0,4186 = 0,6279 \Rightarrow i_{d_2} = 38^\circ 53'$

$D_d = i_1 + i_{d_2} - A = 60^\circ + 38^\circ 53' - 60^\circ = 38^\circ 53'$

$\Delta D = D_t - D_d = 42^\circ 05' - 38^\circ 53' = 3^\circ 12'$

Chủ để II. CÁC LOẠI QUANG PHỔ.

2.1. Chọn B. **2.2.** Chọn B. **2.3.** Chọn C. **2.4.** Chọn A. **2.5.** Chọn D
2.6. Chọn D. **2.7.** Chọn C. **2.8.** Chọn A. **2.9.** Chọn B **2.10.** Chọn C.
2.11. Chọn D **2.12.** Chọn C **2.13.** Chọn A **2.14.** Chọn B
2.15. Chọn D: Về các nguyên tố hóa học cấu thành vật chất.
2.16. Chọn B. quang phổ liên tục;
2.17. Chọn B **2.18.** Chọn B **2.19.** Chọn C

Chủ đề III. CÁC LOẠI BỨC XẠ.

3.1. Chọn B. **3.2.** Chọn A **3.3.** Chọn D **3.4.** Chọn D **3.5.** Chọn B
3.6. Chọn B. **3.7.** Chọn B
3.8. Chọn D. Tia tử ngoại có khả năng làm ion hóa chất khí.
3.9. Chọn C **3.10.** Chọn C **3.11.** Chọn C **3.12.** Chọn B. **3.13.** Chọn A.
3.14. Chọn A **3.15.** Chọn C **3.16.** Chọn A **3.17.** Chọn B **3.18.** Chọn B.
3.19. Chọn C. **3.20.** Chọn C. **3.21.** Chọn D **3.22** Chọn C

3.23. Chọn D. Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của ống Rơnghen làm tăng tốc cung cấp cho êlectron một năng lượng và kích thích nguyên tử phát ra lượng tử năng lượng của tia rơnghen vì vậy eU = hf => $f = \frac{eU}{h} = 6{,}038.10^{18}$Hz.

3.24. Chọn C. **3.25.** Chọn A **3.26.** Chọn B

Chủ đề IV. GIAO THOA ÁNH SÁNG

1. CÂU HỎI

4.1. Chọn A **4.2.** Chọn C. **4.3.** Chọn D **4.4.** Chọn C. **4.5.** Chọn B
4.6. Chọn A. **4.7.** Chọn C. **4.8.** Chọn B **4.10.** Chọn A.

4.11. Chọn D. Phát biểu D tương đương với phát biểu : Hai sóng ánh sáng giao thoa nhau khi chúng có cùng tần số và ngược pha nhau (hiệu pha bằng π).

4.12. Chọn C

II. BÀI TẬP VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG ĐƠN SẮC.

4.13 Chọn A. Khoảng vân i được tính theo công thức: $i = \frac{\lambda D}{a}$

Từ đó: $\lambda = \frac{ia}{D}$ và $f = \frac{c}{\lambda}$ với $i = 0{,}2mm = 0{,}2.10^{-3}m$, $a = 2mm = 2.10^{-3}m$,
$D = 1m$, $c = 3.10^{8}$ m/s
$\lambda = \frac{0{,}2.10^{-3}.2.10^{-3}}{1} = 0{,}4.10^{-6}$ m = 0,4μm và $f = \frac{3.10^{8}}{0{,}4.10^{-6}} = 7{,}5.10^{14}$ Hz

4.14. Chọn C. Từ vân tối thứ k bên phải đến vân tối thứ k bên trái có n khoảng vân với n = 2k - 1 = 2 x 3 - 1 = 5
(có số hạng -1 là vì không có vân tối thứ không).
Vậy khoảng vân $i = \frac{1}{5} = 0{,}2cm = 2 \times 10^{-3}m$
Ta có : $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 0{,}5 \times 10^{-3}}{1{,}6} = 0{,}625 \times 10^{-6}m = 0{,}625\mu m$

4.15. Chọn C **4.16.** Chọn C

4.17. Chọn C. $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = 0{,}6.10^{-6} = 0{,}6\mu m$

4.18. Chọn D.

Giữa 9 vân sáng lên tiếp có 8 khoảng vân, nên khoảng vân $i = \frac{3{,}6}{8} = 0{,}45mm$

Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là:

$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0{,}45.1{,}2.10^{-6}}{0{,}9} = 0{,}6.10^{-6}m$

4.19. Chọn C. $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0{,}3.10^{-3}.3.10^{-3}}{1{,}5} = 0{,}6.10^{-6}m = 0{,}6\ \mu m$.

4.20. Chọn C. $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0{,}7.10^{-6}.1{,}5}{0{,}35.10^{-3}} = 3.10^{-3}m = 3mm$

4.21. Chọn C. Từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng bên với vân trung tâm có 6 khoảng vân, vậy $i = \frac{3{,}6}{6} = 0{,}6mm$

Suy ra $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{1.10^{-3}.0,6.10^{-3}}{1} = 0,6.10^{-6}m = 0,6\ \mu m$.

4.22. Chọn C. $a = \frac{\lambda D}{i} = \frac{0,5.10^{-6}.2}{0,510^{-3}} = 2.10^{-3}m = 2mm$.

4.23. Chọn A. $x_4 = 4\frac{\lambda D}{d} \Rightarrow \lambda = \frac{dx_4}{4D} = \frac{10^{-3}.4,5.10^{3}}{4.2.10^{6}} = 0.5625\mu m$.

4.24. Chọn C.

4.25. Chọn D. Giữa 5 vân sáng liên tiếp có 4 khoảng vân nên khoảng vân $i = 3,6/ 4 = 0,9mm$.

Mặt khác $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = 0,9.10^{-3}.10^{-3}/1,5 = 0.6.10^{-6}m = 0,60\mu m$

4.26. Chọn B

Ta có với bước sóng $\lambda_1 = 540nm$ thì có khoảng vân $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a} = 0,36mm$

với bước sóng $\lambda_2 = 600nm$ thì có khoảng vân $i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a}$

Suy ra $i_2 = \frac{\lambda_2 i_1}{\lambda_1} = 0,4mm$.

4.27. Chọn C. Khoảng vân i được tính theo công thức $i = \frac{\lambda D}{a}$

Suy ra $\lambda_1 = \frac{0,2.10^{-3}.2.10^{-3}}{1} = 0,4.10^{-6}\ m = 0,4\mu m$.

Vì $\lambda_2 > \lambda_1$, nên $i_2 > i_1$, nên vân sáng của λ_2 chỉ có thể là vân bậc 1 hoặc vân bậc 2. Nếu đó là vân bậc 1, thì $i_2 = 3i_1$ và $\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3 \times 0,4 = 1,2\mu m$, bức xạ này mắt không nhìn thấy. Vậy, vân đó chỉ có thể là vân bậc 2, tức là:

$3i_1 = 2i_2$ hay $i_2 = \frac{3}{2} i_1$ và $\lambda_2 = \frac{3}{2}\lambda_1 = \frac{3}{2} \times 0,4 \qquad \lambda_2 = 0,6\ \mu m$

Vậy: “$\lambda_2 = 0,6\ \mu m$ và bậc của vân sáng là 2”

4.28. Chọn D. Vân sáng của bức xạ λ_2 chỉ có thể là vân sáng bậc 1 hoặc vân sáng bậc 2. Nếu đó là vân sáng bậc 1 thì i_2 phải bằng $3i_1$ và $\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3.0,4 = 1,2\ \mu m$. Bức xạ này nằm trong miền hồng ngoại, không quan sát được.
Vậy đó là vân sáng bậc 2, ta có:

$2i_2 = 3i_1 \Rightarrow 2\lambda_2 = 3\lambda_1 \Rightarrow \lambda_2 = \frac{3\lambda_1}{2} = \frac{3}{2}.0,4 = 0,6\ \mu m$.

4.29. Chọn B. $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{10^{-3}} = 1,2.10^{-3}m = 1,2mm$.

Vị trí vân tối thứ tư : $x_4 = \left(3 + \frac{1}{2}\right).1,2 = 4,2mm$.

4.30. Chọn D. Khoảng cách từ vân sáng bậc 4 bên này đến vân sáng bậc 4 bên kia của vân trung tâm là : $8i = 9,6 \Rightarrow i = 1,2mm$.

Vị trí vân tối thứ ba : $x_3 = \left(2 + \frac{1}{2}\right).i = 2,5.1,2 = 3mm$.

4.31. Chọn D. Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = 0,2$mm. Vân chính giữa (vân trung tâm) là vân sáng bậc 0, vân sáng bậc 1 cách nó 1i, vậy vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm 3i, tức là 3 x 0,2 = 0,6mm.

Vân tối đầu tiên, tức là vân tối thứ nhất ở cách vân trung tâm $\frac{1}{2}$ i, vậy vân tối thứ tư cách vân trung tâm i $(4 - \frac{1}{2})i = \frac{7}{2}i$ tức là : $\frac{7}{2} \times 0,2 = 0,7$mm

4.32. Chọn B.

4.33. Chọn D. Ta có $\lambda = \frac{ia}{D} = 0,75.10^{-3}$mm .

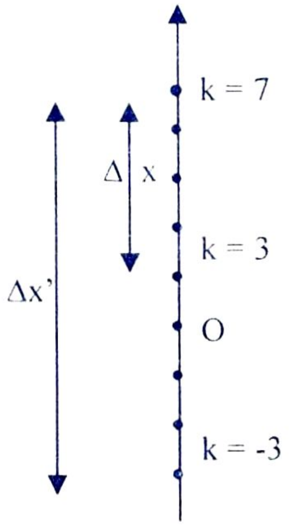
Suy ra i = 1mm

Nếu 2 vân sáng cùng một bên đối với vân sáng trung tâm, ta có khoảng cách của 2 vân sáng này:

$$\Delta x = x_{S_7} - x_{S_3} = 7\frac{\lambda D}{a} - 3\frac{\lambda D}{a}$$

$$= (7 - 3)\frac{\lambda D}{a} = 4.i$$

$\Delta x = 4.1 = 4$mm



4.34. Chọn C.

Xét điểm M_1. Tọa độ vân sáng $x_S = \frac{D}{a}k\lambda = k.i$. Với x = 0,75 mm; i = 0,3mm ⇒ k = 1,5. Vậy tại M_1 không thể là vân sáng.

Tọa độ vân tối: $x_t = \frac{D}{a}(2k + 1)\frac{\lambda}{2}$. Suy được k = 2.

Vậy tại M_1 là vân tối.

4.35. Chọn B.

+ Vân sáng bậc 3 cách vân sáng chính giữa một đoạn bằng $3i_1$, nghĩa là $x_1 = 3i_1 = 3.0,2 = 0,6$mm.

+ Vân tối bậc 1 cách vân chính giữa $\frac{i_1}{2}$, vân tối bậc 4 cách xa thêm $3i_1$ nữa.

Vậy ở cách vân chính giữa $3,5i_1$, tức là $x_2 = 3,5i_1 = 3,5.0,2 = 0,7$mm.

4.36. Chọn D. Khoảng cách giữa hai vân sáng liên tiếp chính là khoảng vân i. Từ công thức khoảng vân i ta suy ra: $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{1 . 1,5}{2 . 10^{-3}} = 0,75.10^{-3}$mm = 0,75 μm

Ánh sáng đơn sắc này màu đỏ.

4.37. Chọn A. Trong khoảng PQ có 11 vân sáng, đồng thời tại P và Q là các vân sáng nên trong khoảng PQ có 10 khoảng vân.

Độ rộng mỗi khoảng vân: $i = \frac{PQ}{10} = \frac{3}{10} = 0,3$mm

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,3.4}{2.10^{3}} = 0,6.10^{3}$ mm = 0,6 μm.

4.38. Chọn D.

Từ vân sáng trung tâm đến vân sáng thứ 10 có 11 vân sáng và có 10 khoảng vân. Độ rộng khoảng vân: $i = \frac{3}{10} = 0{,}35\text{mm}$.

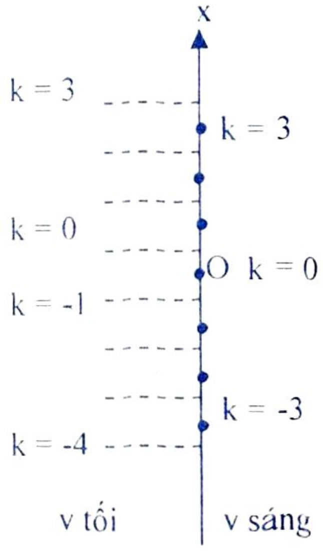
Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0{,}35.2}{1.10^{3}} = 0{,}70.10^{-3}$ mm = 0,7 μm.

4.39. Chọn C. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp có 4 khoảng vân. Do đó khoảng vân là: $i = \frac{4{,}8}{4} = 1{,}2\text{mm}$

Bước sóng ánh sáng đơn sắc được xác định bằng công thức:

$$i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{i\,.\,a}{D} = \frac{1{,}2\,.2}{4\,.10^{3}} = 0{,}6.10^{-3} = 0{,}6\ \mu\text{m}$$

4.40. Chọn B.



Ta có biểu thức tính khoảng vân:

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0{,}5\,.\,10^{-3}\,.\,10^{-3}}{2} = 0{,}25\text{mm}$$

Khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 4 là :

$$\Delta x_{S_4} = 2\left|x_{S_4}\right| = 2.4.i = 8i$$

$$\Delta x_{S_4} = 2\text{mm}$$

4.41. Chọn B. Tọa độ của vân sáng được xác định bằng công thức: $x_s = k\frac{\lambda D}{a} = ki$

Vân sáng bậc 3 ứng với k = 3. Do đó, tọa độ của vân sáng bậc 3 là:

$$x_{S_3} = 3i = 3\ .\ 1{,}2 = 3{,}6\text{mm}$$

Tọa độ của vân tối được xác định bằng công thức:

$$x_t = (2k+1)\frac{\lambda D}{2a} = (2k+1)\frac{i}{2}$$

Đối với vân tối thứ 5 về phía dương của giao thoa trường ứng với k = 4

Ta suy ra: $x_{t_5} = (2.4+1)\frac{i}{2} = \frac{9}{2}i = 5{,}4\text{mm}$

4.42. Chọn C.

+ Vị trí vân tối được xác định bằng công thức:

$$x = (2k+1)\frac{\lambda D}{2a} = (2k+1)\frac{i}{2}$$

+ Phía dương của trục Ox thì vân tối thứ 4 ứng với k = 3. Do đó :

$$x_{t_4} = (2.3+1)\frac{i}{2}$$

$$x_{t_4} = 0{,}875\text{mm}$$

4.43. Chọn A. Trong 7 vân sáng liên tiếp có 6 khoảng vân nên: $i = \frac{2{,}4}{6} = 0{,}4$ mm.

Bước sóng : $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0{,}4.2}{1200} = 0{,}67.10^{-3}$ mm = 0,67 μm

4.44. Chọn B.

a) Ta có biểu thức tính khoảng vân :

$$i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5\ .\ 10^{-3}\ .\ 10^{-3}}{2} = 0,25\text{mm}$$

b) Vị trí vân sáng được xác định bằng công thứ:

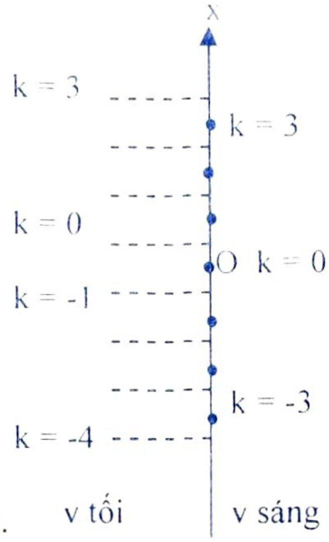
$$x = k\frac{\lambda D}{a} = ki$$

Vân sáng bậc 3 ứng với k = ±3. Do đó:

$$x_{S_3} = \pm 3i = \pm 3\ .\ 0,25 = \pm 0,75\text{mm}$$

4.45. Chọn B. Tìm bước sóng của ánh sáng

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{1.a}{D} = \frac{1,5.1}{3000} = 0,5.10^{-3}$ mm = 0,3 μm.



4.46. Chọn C. Ta có $\lambda = \frac{ia}{D} = 0,75.10^{-3}$mm. Suy ra i = 1mm

Trên nửa giao thoa trường ta có số khoảng vân là :

$\frac{L}{2} = ki \Rightarrow k = \frac{L}{2i} = 10,5$; k nguyên

Vậy số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường :

N = 2k + 1 = 2.10 + 1 = 21. Có 21 vân sáng quan sát được.

4.47. Chọn D. $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2,5}{10^{-3}} = 1,5.10^{-3}\text{m} = 1,5\text{mm}.$

Số vân trên một nửa trường giao thoa: $\frac{L}{2i} = \frac{12,5}{2.1,5} = 4,16.$

⇒ số vân tối quan sát được trên màn là : $N_t = 2.4 = 8$ vân.

Và số vân sáng quan sát được trên màn là : $N_s = 2.4 + 1 = 9$ vân.

Vậy tổng số vân quan sát được là 8 + 9 = 17 vân.

4.48. Chọn D. Khoảng vân i được xác định bằng công thức:

$$i = \frac{D}{a} = \frac{0,6\ .10^{-3}\ .\ 2.10^{3}}{2} = 0,6\text{mm}$$

Số khoảng vân quan sát được trên nửa giao thoa trường :

$k = \frac{L}{2i} = 21,5$; k nguyên

Vậy số vân sáng quan sát được: N = 2k + 1 = 2.21 + 1 = 43

4.49. Chọn C. Số vân quan sát được trong khoảng MN:

Số vân sáng: $n_S = \frac{MN}{i} + 1 = \frac{8}{0,4} + 1 = 21$ vân

Số vân tối: $n_t = \frac{MN}{i} = \frac{8}{0,4} = 20$ vân

III. BÀI TẬP VỀ GIAO THOA ÁNH SÁNG TRẮNG VÀ CÁC DẠNG KHÁC

4.50. Chọn B. Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ:

$$x_4 = 4\frac{\lambda_d D}{a} = \frac{3D}{a} = x_s = k\frac{\lambda D}{a} \rightarrow \lambda = \frac{3}{k} \text{ với } k \in Z.$$

Với ánh sáng trắng: $0,4 \le \lambda \le 0,75 \Leftrightarrow 0,4 \le \frac{3}{k} \le 0,75 \rightarrow 4 \le k \le 7,5$ và $k \in Z$.

Chọn k = 4, 5, 6, 7: có 4 bức xạ cho vân sáng tại đó.

4.51. Chọn B. Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ: $x_{4đ} = \frac{\lambda_đ D}{a} = 4.\frac{0,75.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 12mm$.

Vị trí vân sáng bậc 4 màu tím: $x_{4t} = \frac{\lambda_t D}{a} = 4.\frac{0,4.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 6,4mm$.

Khoảng cách giữa chúng: $\Delta x = x_{4đ} - x_{4t} = 5,6mm$.

4.52. Chọn C

4.53. Chọn B. Từ công thức tính vân sáng $x = k\frac{\lambda D}{d} = ki$

$\Rightarrow k = \frac{x}{i} = \frac{0,56.10^{4}}{1,12.10^{3}} = 5 \Rightarrow$ tại M có vân sáng bậc 5.

Xét tương tự tại N: $k = \frac{1,288.10^{4}}{1,12.10^{3}} = 11,5 \Rightarrow$ tại N xuất hiện vân tối $\Rightarrow$ vân sáng gần N nhất là vân bậc 11. Vậy trong khoảng cách MN có các vân sáng bậc 6, 7, 8, 9, 10 và 11; tổng cộng có 6 vân sáng.

4.54. Chọn A. Nếu tại A có vân tối thì $OA = x_M = (2k + 1)\frac{\lambda D}{2d} = (2k + 1)\frac{\lambda.2.10^{6}}{2.10^{3}}$

$\Rightarrow 7,2.10^{3} = (2k + 1)\lambda.10^{3} \Rightarrow \lambda = \frac{7,2}{2k + 1}\mu m$.

Do ánh sáng ở thí nghiệm có bước sóng nằm trong khoảng $0,45\mu m \leq \lambda \leq 0,75\mu m$, nên ta có điều kiện: $4,3 < k < 7,5 \Rightarrow k = 5, 6, 7$.

Vậy tại M có 3 tia cho vân tối.

4.55. Chọn B. Trên màn, tại vị trí trung tâm mọi vân sáng của các bức xạ đơn sắc từ đỏ đến tím đều hiện lên. Do đó ở đây có sự chồng chập của tất cả các màu đơn sắc, vì thế ta có một vân sáng trắng. Về hai bên, do khoảng vân i của các bức xạ đơn sắc khác nhau là khác nhau nên các vân sáng bị so le tạo thành một quang phổ liên tục từ đỏ đến tím. Màu tím có khoảng vân bé nhất nên ở gần, màu đỏ có khoảng vân lớn nhất nên ở xa.

Chiều rộng của quang phổ liên tục bậc 1 là khoảng cách khoảng cách từ vân sáng bậc 1 đỏ đến vân sáng bậc 1 tím. Ta có:

$\Delta x_1 = x_1đ = x_1t = \frac{\lambda_đ . D}{a} - \frac{\lambda_t . D}{a}$; $k = 1$

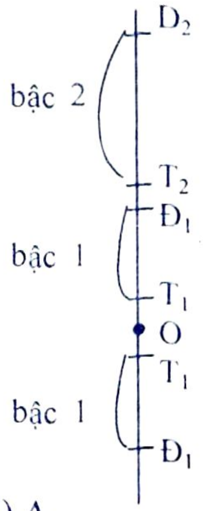
$= \frac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t) = \frac{1,6 . 10^{3}}{2}(0,73 - 0,4).10^{-3}$

$\Delta x_1 = 0,28mm$

Tương tự, chiều rộng của quang phổ liên tục bậc 3 là:

$\Delta x_3 = x_3đ - x_3t = k\frac{D}{a}(\lambda_đ - \lambda_t)$; $k = 3$

$\Delta x_3 = k.\Delta x_1 = 3.\Delta x_1 = 0,84mm$



4.56. Chọn A.

Tính khoảng cách giữa hai ảnh S_1S_2 : $a = 2d.\tan\varphi$

Vì A và φ là nhỏ nên : $\tan\varphi \approx \varphi = (n - 1)A \Rightarrow a = 2d(n - 1)A$.

Thay số : $a = 2.0,5(1,5 - 1)25.3.10^{-4} = 37,5.10^{-4}m = 3,75$ mm.

4.57. Chọn A. Từ công thức: $i = \frac{\lambda D}{a}$ suy ra $a = \frac{\lambda D}{i}$ (1)

Bước sóng ánh sáng trong môi trường có chiết suất n là $\lambda_n = vT$; trong không khí là $\lambda = cT$, với v và c lần lượt là vận tốc ánh sáng trong môi trường và trong không khí.

Vậy $\frac{\lambda}{\lambda_n} = \frac{c}{v} = n$ suy ra $\lambda_n = \frac{\lambda}{n}$

thay vào (1) ta có $a_n = \frac{\lambda_n D}{a} = \frac{\lambda D}{ni} = \frac{a}{n} = \frac{0,5}{4/3} = 0,375mm$

Khoảng cách giữa hai khe là 0,375mm.

CHƯƠNG 7

LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

CHỦ ĐỀ I

HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hiện tượng quang điện

a) Thí nghiệm Hec (Hertz):

- Chiếu một chùm ánh sáng hồ quang (có chứa tia tử ngoại) vào một tấm kẽm tích điện âm gắn trên một điện nghiệm thì thấy hai lá của điện nghiệm cụp lại. Điều đó chứng tỏ tấm kẽm đã mất điện tích âm.
- Nếu tấm kẽm tích điện dương thì không có hiện tượng gì xảy ra.
- Nếu thay tấm kẽm bằng các tấm đồng, nhôm, bạc... hiện tượng cũng xảy ra tương tự.

* *Kết luận:* Khi chiếu một chùm sáng thích hợp (có bước sóng ngắn) vào một tấm kim loại thì nó làm cho các electron ở mặt kim loại đó bị bật ra. Hiện tượng ánh sáng làm bật ra các êlectron ra khỏi bề mặt kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài. Các electron bật ra được gọi là electron quang điện.

b) Thí nghiệm với tế bào quang điện.

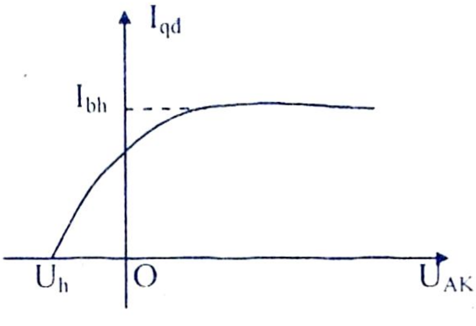
+ Tế bào quang điện là một bóng chân không có catôt là một lớp kim loại phủ ở thành trong của bóng, còn anôt là một vòng (hoặc một sợi dây) bằng kim loại.

+ Đường đặc trưng Von - Ampe của tế bào quang điện (vẽ ở hình 7.1) có hai đặc điểm là:

- Dòng quang điện bão hòa I_{bh} ứng với trường hợp toàn bộ êlectrôn bị bật ra khỏi catôt trong 1 giây đều bị hút về anôt: $I_{bh} = n_o |e|$ (8.1)

$|e| = 1,6.10^{-19}C$; n_o: số êlectrôn bị bật ra khỏi catôt trong 1 giây.

- Hiệu điện thế hãm U_h ứng với trường hợp dòng quang điện bị triệt tiêu hoàn toàn (không có êlectrôn quang điện nào có thể bay đến anôt).



Hình 7.1

$$eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2} \qquad (8.2)$$

$e < 0$; $U_h < 0$; $m = 9,1.10^{-31}$ kg; v_{0max} là vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện.

2. Các định luật quang điện

a) *Định luật về giới hạn quang điện.* Đối với mỗi kim loại, hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi bước sóng λ của ánh sáng kích thích chiếu vào kim loại nhỏ hơn hoặc bằng λ_0, λ_0 được gọi là giới hạn quang điện của kim loại đó ($\lambda \leq \lambda_0$)

với $\quad \lambda_0 = \frac{h.c}{A} \quad (8 - 3)$

h : hằng số Plăng ($h = 6,625.10^{-34}$ J.s)

c : vận tốc ánh sáng trong chân không ($c = 3.10^8$ m/s)

A : công thoát của êlectrôn khỏi bề mặt kim loại.

b) Định luật về cường độ dòng quang điện bão hòa. Đối với chùm sáng đơn sắc thích hợp (có $\lambda \leq \lambda_0$) thì cường độ của dòng quang điện bão hòa tỉ lệ thuận với cường độ của chùm ánh sáng kích thích.

c) Định luật về động năng ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện. Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của chùm sáng kích thích mà chỉ phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích và bản chất của kim loại

3. Công thức Anhxtanh về hiện tượng quang điện

Một phô tôn ánh sáng khi đập vào kim loại thì cung cấp một năng lượng $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

Năng lượng này cung cấp cho êlectron một công thoát A thắng lực liên kết thoát ra khỏi kim loại.

Truyền cho êlectron một động năng ban đầu $\frac{1}{2}mv_{0max}^2$.

(Nếu êlectrôn nằm sâu trong kim loại thì còn một phần nhỏ truyền cho mạng tinh thể, nếu nằm ở bề mặt thì không cần)

Theo định luật bảo toàn năng lượng: $hf = \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{1}{2}mv_{0max}^2$

Muốn cho dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì hiệu điện thế giữa anốt và catốt phải đạt tới một giá trị âm $-U_h$ nào đó; U_h được gọi là hiệu điện thế hãm.

$$eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2}$$

($e = 1,6.10^{-19}$C; $m = 9,1.10^{-31}$kg: là điện tích và khối lượng của êlectron)

4. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu

+ Các bài tập liên quan đến công thoát và giới hạn quang điện: Sử dụng công thức: $\lambda_0 = \frac{h.c}{A}$ => hoặc $A = \frac{hc}{\lambda_0}$

+ Các bài tập liên quan đến vận tốc ban đầu cực đại: Sử dụng công thức Einsten

$$hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{mv_{0max}^2}{2} + A \Rightarrow \frac{mv_{0max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - A \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$$

+ Các bài tập liên quan đến hiệu điện thế hãm: Sử dụng công thức hiệu điện thế hãm $eU_h = \frac{mv^2_{0max}}{2} => U_h = \frac{mv^2_{0max}}{2e}$

+ Các bài tập liên quan cường độ dòng quang điện bão hòa: $I_{bh} = ne$
Với n là số êlectron bật ra khỏi catốt (và đi đến anốt) mỗi giây.

+ Các bài tập liên quan hiệu suất của hiện tượng quang điện (hiệu suất lượng tử): $H = \frac{\text{số êlectron bật ra khỏi kim loại (catốt)}}{\text{số phôtôn tới kim loại (catốt)}}$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra nếu chiếu ánh sáng hồ quang vào một tấm kẽm.
A. tích điện âm. B. tích điện dương.
C. không tích điện. D. được che chắn bằng một tấm thuỷ tinh dày.

☐ **1.2.** Chiếu ánh sáng nhìn thấy vào chất nào sau đây có thể xảy ra hiện tượng quang điện?
A. Kim loại B. Kim loại kiềm. C. Điện môi D. Chất bán dẫn.

☐ **1.3.** Công thức tính năng lượng của một lượng tử năng lượng theo bước sóng ánh sáng là công thức nào dưới đây ?
A. $\varepsilon = h\lambda$ B. $\varepsilon = \frac{h}{\lambda}$ C. $\varepsilon = hc\lambda$ D. $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$

☐ **1.4.** Trong hiện tượng quang điện, vận tốc ban đầu của các êlectrôn quang điện bị bứt ra khỏi bề mặt kim loại
A. có giá trị phụ thuộc vào cường độ của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.
B. có hướng luôn vuông góc với bề mặt kim loại.
C. có giá trị không phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại đó.
D. có giá trị từ 0 đến một giá trị cực đại xác định.

☐ **1.5.** Trong thí nghiệm với tế bào quang điện, khi chiếu chùm sáng kích thích vào catốt thì có hiện tương quang điện xảy ra. Để triệt tiêu dòng quang điện, người ta đặt vào giữa anốt và catốt một hiệu điện thế gọi là hiệu điện thế hãm. Hiệu điện thế hãm này có độ lớn
A. làm tăng tốc êlectrôn (êlectron) quang điện đi về anốt.
B. phụ thuộc vào bước sóng của chùm sáng kích thích.
C. không phụ thuộc vào kim loại làm catốt của tế bào quang điện.
D. tỉ lệ với cường độ của chùm sáng kích thích.

☐ **1.6.** Hiện tượng quang điện được Hertz phát hiện bằng cách nào?
A. Chiếu một chùm ánh sáng trắng đi qua lăng kính .
B. Cho một dòng tia catôt đập vào một tấm kim loại có nguyên tử lượng lớn.
C. Chiếu một nguồn sáng giàu tia tử ngoại vào một tấm kẽm tích điện âm.
D. Dùng chất pôlôni 210 phát ra hạt α để bắn phá lên các phân tử nitơ.

☐ **1.7** Phát biểu nào sau đây là **sai**?
Động năng ban đầu cực đại của các êlectron quang điện:
A. không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.
B. phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.
C. không phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.
D. phụ thuộc vào bản chất kim loại dùng làm catôt.

☐ **1.8.** Cường độ dòng quang điện bão hòa.

A. tỷ lệ nghịch với cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. tỷ lệ thuận với cường độ chùm ánh sáng kích thích.

C. không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

D. tăng tỷ lệ thuận với bình phương cường độ chùm sáng kích thích.

☐ **1.9.** Điều kiện nào sau đây sẽ xảy ra hiện tượng quang điện?

A. Bước sóng ánh sáng kích thích phải lớn hơn giới hạn quang điện.

B. Bước sóng của ánh sáng kích thích tùy ý, nhưng cường độ ánh sáng phải mạnh.

C. Bước sóng của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn giới hạn quang điện.

D. Ánh sáng kích thích phải là ánh sáng trông thấy.

☐ **1.10.** Dưới ảnh hưởng của ánh sáng đơn sắc chiếu lên mặt kim loại, vận tốc cực đại của êlectron quang điện sau khi bị bứt ra khỏi mặt kim loại phụ thuộc vào :

A. vận tốc truyền của ánh sáng trong môi trường bên ngoài kim loại ;

B. số phôtôn đập lên mặt kim loại và vào loại kim loại ;

C. năng lượng của phôtôn và vào loại kim loại ;

D. tổng năng lượng của ánh sáng đập lên mặt kim loại và vào loại kim loại.

☐ **1.11.** Với ε_1, ε_2, ε_3 lần lượt là năng lượt của phôtôn ứng với các bức xạ màu vàng, bức xạ tử ngoại và bức xạ hồng ngoại thì

A. $\varepsilon_2 > \varepsilon_3 > \varepsilon_1$.   B. $\varepsilon_1 > \varepsilon_2 > \varepsilon_3$.   C. $\varepsilon_2 > \varepsilon_1 > \varepsilon_3$.   D. $\varepsilon_3 > \varepsilon_1 > \varepsilon_2$.

☐ **1.12.**.Điều nào sau đây là **sai** khi nói về động năng ban đầu cực đại của electrôn quang điện?

A. Không phụ thuộc vào cường độ chùm ánh sáng kích thích.

B. Phụ thuộc vào bước sóng ánh sáng kích thích.

C. Phụ thuộc tần số ánh sáng kích thích.

D. Không phụ thuộc vào bản chất kim loại làm catôt.

☐ **1.13.** Nhận xét nào dưới đây là **đúng** ? Người ta chiếu một chùm sáng lên tấm kim loại được đánh bóng có công thoát A. Hiện tượng quang điện xảy ra, nếu :

A. các lượng tử năng lượng (phôtôn) đập lên mặt kim loại với năng lượng thỏa mãn điều kiện $hf \geq A$, ở đây f là tần số ánh sáng và h là hằng số Planck ;

B. chùm tia sáng đập lên tấm kim loại có năng lượng thỏa mãn hệ thức $E \geq nA$;

C. tấm kim loại chứa một số rất lớn êlectron tự do được chiếu sáng bằng chùm tia sáng có cường độ rất lớn ;

D. tấm kim loại được chiếu sáng có hiệu điện thế rất lớn.

☐ **1.14.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói đến những kết quả rút ra từ thí nghiệm với tế bào quang điện ?

A. Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện luôn có giá trị âm khi dòng quang điện triệt tiêu.

B. Dòng quang điện vẫn tồn tại ngay cả khi hiệu điện thế giữa anôt và catôt của tế bào quang điện bằng không.

C. Cường độ dòng quang điện bão hòa không phụ thuộc vào cường độ chùm sáng kích thích.

D. Giá trị của hiệu điện thế hãm phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng kích thích.

☐ **1.15.** Khi có hiện tượng quang điện xảy ra trong tế bào quang điện, phát biểu nào sau đâu là **sai**?

A. Giữ nguyên chùm sáng kích thích, thay đổi kim loại làm catốt thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện thay đổi

B. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm tần số của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện giảm.

C. Giữ nguyên tần số của ánh sáng kích thích và kim loại làm catốt, tăng cường độ chùm sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang điện tăng.

D. Giữ nguyên cường độ chùm sáng kích thích và kim loại dùng làm catốt, giảm bước sóng của ánh sáng kích thích thì động năng ban đầu cực đại của êlectrôn (êlectron) quang

☐ **1.16.** Giới hạn quang điện của mỗi kim loại được hiểu là :

A. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại;

B. công thức của êlectron đối với kim loại đó ;

C. một đại lượng đặc trưng của kim loại tỷ lệ nghịch với công thoát A của êlectron đối với kim loại đó;

D. bước sóng riêng của kim loại đó.

☐ **1.17.** Theo thuyết lượng từ ánh sáng thì năng lượng của

A. một phôtôn bằng năng lượng nghỉ của một êlectrôn (êlectron).

B. một phôtôn phụ thuộc vào khoảng cách từ phôtôn đó tới nguồn phát ra nó.

C. các phôtôn trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau

D. một phôtôn tỉ lệ thuận với bước sóng ánh sáng tương ứng với phôtôn đó.

☐ **1.18.** Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_0, công thoát A, hằng số plăng h và vận tốc ánh sáng c là:

A. $\lambda_0 = \dfrac{hA}{c}$ B. $\lambda_0.A = hc$ C. $\lambda_0 = \dfrac{A}{hc}$ D. $\lambda_o = \dfrac{c}{hA}$

☐ **1.19.** Công thức đúng về mối liên hệ giữa độ lớn hiệu điện thế hãm (U_h), độ lớn điện tích êlectron (e), khối lượng êlectron là (m) và vận tốc ban đầu cực đại của êlectron (v_{0max}):

A. $2eU_h = mv_{0max}^2$ B. $m.U_h = 2ev_{0max}^2$ C. $mU_h = e.v_{0max}^2$ D. $eU_h = mv_{0max}^2$

☐ **1.20.** Phương trình nào sau đây sai so với phương trình Anhxtanh:

A. $hf = A + \dfrac{mv_{0max}^2}{2}$ B. $hf = \dfrac{hc}{\lambda_o} + \dfrac{eU_h}{2}$

C. $\dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{hc}{\lambda_o} + eU_h$ D. $\dfrac{hc}{\lambda} = \dfrac{hc}{\lambda_o} + \dfrac{mv_{0max}^2}{2}$

☐ **1.21.** Vận tốc cực đại v_{max} của các êlectron quang điện bị bứt ra từ quang - catôt với công thoát A bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ đập vào bằng:

A. $\sqrt{\dfrac{2}{m}\left(\dfrac{hc}{\lambda} - A\right)}$. B. $\sqrt{\dfrac{2}{m}\left(A - \dfrac{hc}{\lambda}\right)}$. C. $\sqrt{\dfrac{2}{m}\left(A + \dfrac{hc}{\lambda}\right)}$. D. $\sqrt{\dfrac{2}{m}\left(\dfrac{h\lambda}{c} - A\right)}$;

☐ **1.22.** Công thức nào sau đây **đúng** cho trường hợp dòng quang điện triệt tiêu ?

A. $eU_h = A + \dfrac{mv_{0\max}^2}{2}$ B. $eU_h = \dfrac{mv_{0\max}^2}{4}$.

C. $eU_h = \dfrac{mv_{0\max}^2}{2}$. D. $\dfrac{1}{2}eU_h = mv_{0\max}^2$

☐ **1.23.** Khi chiếu lần lượt hai bức xạ có tần số là f_1, f_2 (với $f_1 < f_2$) vào một quả cầu kim loại đặt cô lập thì đều xảy ra hiện tượng quang điện với điện thế cực đại của quả cầu lần lượt là V_1, V_2. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó là

A. $(V_1 + V_2)$. B. $|V_1 - V_2|$. C. V_2. D. V_1.

II. BÀI TOÁN VỀ CÔNG THOÁT VÀ GIỚI HẠN QUANG ĐIỆN

☐ **1.24.** Một tế bào quang điện với kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3$ μm. Công thoát của điện tử ra khỏi kim loại là:

A. 1,41 eV B. 4,14 eV C. 2,56 eV D. 3,14 eV

☐ **1.25.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275$ μm. Công thoát êlectron đối với kim loại đó là

A. 1,41 eV. B. 4,14 eV. C. 2,56 eV. D. 4,52 eV

☐ **1.26.** Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Hãy tính giới hạn quang điện của natri.

A. 0,56 μm. B. 0,46μm. C. 0,5 μm. D. 0,75 μm.

☐ **1.27.** Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron A_0 = 2,2eV. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó là

A. 0,565 μm. B. 0,456μm. C. 3,5 μm. D.0,765 μm.

☐ **1.28.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Giới hạn quang điện của vônfram là bao nhiêu ?

A. 0,276μm . B. 0,375μm. C. 0,425μm . D. 0,475μm.

☐ **1.29.** Giới hạn quang điện của Bạc là $\lambda_0 = 0,25$μm. Muốn bứt một e^- ra khỏi Bạc cần tốn năng lượng tối thiểu là:

A. 9.10^{-19}J. B.$7,95.10^{-19}$J. C. $9,36.10^{-19}$J. D.$1,6.10^{-19}$J

☐ **1.30.**Năng lượng của phôtôn là $2,8.10^{-19}$J. Cho hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Bước sóng của ánh sáng là:

A. 0,71 μm. B. 0,66 μm. C. 0,45 μm. D. 0,58 μm.

☐ **1.31.**Một ngọn đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,6 μm sẽ phát ra bao nhiêu phôtôn trong 1s, nếu công suất phát xạ của đèn là 10W ?

A. $1,2.10^{19}$ hạt/s. B. 6.10^{19} hạt/s. C. $4,5.10^{19}$ hạt/s. D. 3.10^{19} hạt/s.

☐ **1.32.** Một đèn Na chiếu sáng có công suất phát xạ P = 100W. Bước sóng của ánh sáng vàng do đèn phát ra là 0,589μm. Hỏi trong 30s, đèn phát ra bao nhiêu phôtôn ? Cho hằng số plăng $h = 6,625.10^{-34}$ Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s.

A. 6.10^{24}. B. 9.10^{18}. C. 9.10^{24}. D. 12.10^{22}.

☐ **1.33.** Giới hạn quang điện của đồng (Cu) là $\lambda_o = 0,30$ μm. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s và vận tốc truyền ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Công thoát của êlectrôn khỏi bề mặt của đồng là

A. $6,265.10^{-19}$ J. B. $8,625.10^{-19}$ J. C. $8,526.10^{-19}$ J. D. $6,625.10^{-19}$ J.

☐ **1.34.** Chiếu lên bề mặt catốt của một tế bào quang điện chùm sáng đơn sắc có bước sóng 0,485 μm thì thấy có hiện tượng quang điện xảy ra. Biết hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$J.s, vận tốc ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s, khối lượng nghỉ của êlectron là $9,1.10^{-31}$ kg và vận tốc ban đầu cực đại của êlectrôn quang điện là 4.10^5 m/s. Công thoát êlectrôn của kim loại làm catốt bằng

A. $6,4.10^{-20}$J. B. $6,4.10^{-21}$J. C. $3,37.10^{-18}$J. D. $3,37.10^{-19}$J.

III. CÁC BÀI TOÁN VỀ CÔNG THỨC ANHXTANH

☐ **1.35.** Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,546\mu m$ lên bề mặt kim loại dùng làm ca tốt của một tế bào quang điện. Biết vận tốc ban đầu cực đại của các êlectrôn quang điện là $4,1.10^5$ m/s. Công thoát êlectrôn ra khỏi kim loại là:

A. $2,48.10^{-19}$ J B. $2,68.10^{-19}$ J C. $3,88.10^{-19}$ J D. $2,28.10^{-19}$ J

☐ **1.36.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,180\mu m$. Động năng cực đại của các êlectron quang điện bằng

A. $E_{dmax} = 10,6.10^{-19}$J ; B. $E_{dmax} = 4,0.10^{-19}$J ;
C. $E_{dmax} = 7,2.10^{-19}$J ; D. $E_{dmax} = 3,8.10^{-19}$J.

☐ **1.37.** Công thoát đối với cêsi là A = 1eV. Cho khối lượng êlectron là $m = 9,1.10^{-31}$kg, điện tích êlectron $e = 1,6.10^{-19}$C; hằng số plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện khi chiếu vào cêsi ánh sáng có bước sóng $0,5\mu m$ là

A. $7,3.10^5$ m/s. B. 4.10^6 m/s. C. 5.10^5 m/s. D. $6,25.10^5$ m/s.

☐ **1.38.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,180\mu m$.. Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện bằng

A. $2,88.10^5$ m/s . B. $1,84.10^5$ m/s . C. $2,76.10^5$ m/s. D. $3,68.10^5$ m/s.

☐ **1.39.** Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,438\ \mu m$ vào catôt của một tế bào quang điện. Catôt làm bằng kali có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,62\ \mu m$. Vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectrôn là

A $8,95.10^5$ m/s. B. $5,41.10^5$ m/s. C. $9,85.10^5$ m/s. D.$29,5.10^5$ m/s.

☐ **1.40.** Chiếu tia tử ngoại có bước sóng $0,25\mu m$ vào catốt của tế bào quang điện phủ Na có giới hạn quang điện $0,5\mu m$. Cho hằng số plăng $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện là

A. $2,75.10^{-19}$J. B. $3,97.10^{-19}$J. C. $4,15.10^{-19}$J. D. $3,18.10^{-19}$J.

☐ **1.41.** Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18\ \mu m$ vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3\ \mu m$. Vận tốc ban đầu cực đại của quang điện tử là

A .$8,95.10^5$ m/s B. $7,89.10^5$ m/s C. $9,85.10^5$ m/s D. $29,5.10^5$ m/s

☐ **1.42.** Giới hạn quang điện của xê di là $0,65\mu m$. Khi chiếu bằng ánh sáng tím có $\lambda = 0,4\mu m$. Vận tốc e bắn ra là

A. $8,12.10^{-5}$m/s B. $7,1.10^6$m/s C. $6,49.10^5$m/s D. $50,0.10^6$m/s

IV. CÁC BÀI TOÁN VỀ HIỆU ĐIỆN THẾ HÃM

☐ **1.43.** Cho khối lượng êlectron là $m = 9,1.10^{-31}$ kg, điện tích êlectron $e = 1,6.10^{-19}$C. Biết hiệu điện thế hãm bằng 45,5V.Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bằng

A. $3,2.10^6$ m/s. B. $1,444.10^6$ m/s. C. 4.10^6 m/s. D. $1,6.10^{-6}$ m/s.

☐ **1.44.** Catốt của tế bào quang điện làm bằng Cs có $\lambda_0 = 0,6\mu m$. Cho khối lượng êlectron là $m = 9,1.10^{-31}$kg, điện tích êlectron $e = 1,6.10^{-19}$C; hằng số Plăng $h = 6,625.10^{-34}$Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s. Chiếu vào catốt bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,33\mu m$. Để triệt tiêu dòng quang điện U_{AK} phải thỏa mãn:

A. $U_{AK} \leq -1,88$ V. B. $U_{AK} \leq -2,04$ V. C. $U_{AK} \leq -1,16$ V. D. $U_{AK} \leq -2,35$ V.

☐ **1.45.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7,2.10^{-19}$J. Chiếu vào catôt vônfram ánh sáng có bước sóng $\lambda = 0,180\mu m$. Để triệt tiêu hoàn toàn dòng quang điện, phải đặt vào hai đầu anôt và catôt một hiệu điện thế hãm là

A. 6,62 V . B. 4,5 V . C. 2,5 V . D. 2,37 V.

☐ **1.46.** Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm. Hiệu điện thế hãm cần phải đặt giữa anôt và catôt của tế bào quang điện để dòng quang điện triệt tiêu là:

A. 4V. B. 3V. C. 2V. D. 1V.

☐ **1.47.** Chiếu một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,18$ μm vào bản âm cực của một tế bào quang điện. Kim loại dùng làm âm cực có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,3$ μm. Để tất cả các quang điện tử đều bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm phải bằng

A. 1,26V. B. 3,15V. C. 6.25 V. D. 2,76 V

☐ **1.48.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275$ μm. Khi rọi bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,2$ μm vào tế bào quang điện kể trên, để không một êlectron nào về được anôt thì hiệu điện thế hãm phải bằng

A.1,4V. B. 1,7V. C. 1,92V. D.1V.

☐ **1.49.** Chiếu vào catôt một tế bào quang điện một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là $3,75.10^5$ m/s. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm U_h là

A.1,5V B. 0,4. C. 0.9V D. 1.7.

☐ **1.50.** Một tế bào quang điện, khi chiếu vào một bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda = 0,400\mu m$ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng quang điện. Người ta làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2$ V. Công thoát êlectron của kim loại dùng làm catôt là

A. 1,505 eV. B. 1,905 eV. C. 1,2 eV. D. 3,7 eV.

☐ **1.51.** Catôt của một tế bào quang điện làm bằng kim loại có giới hạn quang điện $\lambda_0 = 0,275$ μm. Một tấm kim loại làm bằng kim loại nói trên được rọi sáng đồng thời bởi hai bức xạ : một có bước sóng $\lambda_1 = 0,2$ μm và một có tần số $f_2 = 1,67.10^{15}$ Hz. Điện thế cực đại của tấm kim loại đó là

A. 2,1 V. B.2,3 V. C. 2,4 V. D.3,1 V.

☐ **1.52.** Một tế bào quang điện, khi chiếu vào một bức xạ điện từ vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng quang điện . Người ta làm triệt tiêu dòng điện này bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1,2$ V. Vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron là

A.5,5.105 m/s. B. 6,5.105 m/s. C. 7,5.105 m/s. D. 8,5.105 m/s.

☐ **1.53.** Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0, được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì êlectrôn vừa bứt ra khỏi M có vận tốc $v = 6,28.10^7$ m/s. Điện cực M được nối đất thông qua một điện trở $R = 1,2.10^6\Omega$. Cường độ dòng điện qua điện trở R là:

A. 2,31.10-4 A. B. 3,17.10-4 A.. C. 1,02.10-4 A. D. 0,27.10-4 A.

☐ **1.54.** Khi chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $\lambda_1 = 0,25\mu m$ vào một tấm kim loại, người ta xác định được vận tốc ban đầu cực đại của các quang êlectron là : $V_{max1} = 7,31.10^5$ m/s Khi chiếu một bức xạ điện từ khác có bước sóng λ vào tấm kim loại nói trên được cô lập về điện và điện thế cực đại đạt được là 3V. Hãy tìm bước sóng λ của bức xạ trong trường hợp này.Cho biết: $h = 6{,}625.10^{-34}$Js; $e = 1{,}6.10^{-19}$ C; $c = 3.10^{8}$ m/s.

A. 0,1263 μm. B. 0,6922 μm. C. 0,1926 μm D. 0,3541 μm.

☐ **1.55.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng 0,405 μm vào catôt của một tế bào quang điện thì quang êlectron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là $v_2 = 2v_1$. Tính công thoát của êlectron của kim loại làm catôt. Xác định độ tăng hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện của hai lần chiếu.

A. $A = 2.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 7{,}65$ V. B. $A = 4.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 2{,}56$ V.

C. $A = 9.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 3{,}64$ V. D. $A = 3.10^{-19}$ J; $\Delta U_h \approx 3{,}56$ V.

☐ **1.56.** Một điện cực phẳng M bằng kim loại có giới hạn quang điện λ_0 được rọi bằng bức xạ có bước sóng λ thì êlectrôn vừa bứt ra khỏi M có vận tốc $v = 6{,}28.10^{7}$ m/s, nó gặp ngay một điện trường cản có E = 750 V/m. Hỏi êlectrôn chỉ có thể rời xa M một khoảng tối đa là bao nhiêu ?

A. 1,5 mm. B. 1,5 cm. C.1,5 m. D. 15 cm

☐ **1.57.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0{,}236$ μm vào catôt của tế bào quang điện thì các quang êlectron đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_1 = 2{,}749$V. Khi chiếu bức xạ $\lambda_2 = 0{,}138$ μm thì hiệu điện thế hãm là $U_2 = 6{,}487$ V. Xác định hằng số Plăng (chính xác tới 4 số) và bước sóng giới hạn của kim loại làm catôt.

A. $h = 6{,}62.10^{-34}$J.s ; $\lambda_0 \approx 0{,}494$ μm. B. $h = 6{,}60.10^{-34}$J.s ; $\lambda_0 \approx 0{,}594$ μm.

C. $h = 6{,}25.10^{-34}$J.s ; $\lambda_0 \approx 0{,}794$ μm. D. $h = 6{,}67.10^{-34}$J.s ; $\lambda_0 \approx 0{,}464$ μm.

☐ **1.58.** Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron $A_0 = 2{,}2$eV. Chiếu vào catôt một bức xạ điện từ có bước sóng λ. Muốn triệt tiêu dòng quang điện người ta phải đặt vào anôt và catôt một hiệu điện thế hãm $U_h = 0{,}4$ V. Tần số và bước sóng của bức xạ điện từ là

A. $f = 4{,}279.10^{14}$ Hz ; $\lambda = 0{,}478$ μm. B. $f = 6{,}279.10^{14}$ Hz ; $\lambda = 0{,}778$ μm.

C. $f = 5{,}269.10^{14}$ Hz ; $\lambda = 0{,}778$ μm. D. $f = 6{,}279.10^{14}$ Hz; $\lambda = 0{,}478$ μm.

☐ **1.59.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ = 0,405 μm vào bề mặt catôt của một tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện . Dòng này có thể làm triệt tiêu bằng một hiệu điện thế hãm $U_h = 1{,}26$ V.Công thoát của êlectron đối với kim loại làm catôt và vận tốc ban đầu cực đại của êlectron quang điện là

A. $v_{0max} = 6{,}6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 1{,}8$eV. B. $v_{0max} = 7{,}6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 2{,}8$eV.

C. $v_{0max} = 8{,}6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 3{,}8$eV. D. $v_{0max} = 9{,}6.10^{-5}$ m/s; $A \approx 1{,}8$eV.

☐ **1.60.** Khi chiếu bức xạ có tần số $f = 2{,}538.10^{15}$ Hz lên một kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện thì các êlectron bắn ra đều bị giữ lại bởi hiệu điện thế hãm $U_h = 8$V. Nếu chiếu đồng thời lên kim loại trên các bức xạ $\lambda_1 = 0{,}4$ μm và $\lambda_2 = 0{,}6$μm thì hiện tượng quang điện có xảy ra hay không ? Tính động năng ban đầu cực đại của quang êlectron.

A. Có,$E_đ \approx 5{,}6.10^{-20}$ J. B. Không $E_đ = 0$.

C. Có,$E_đ \approx 9{,}6.10^{-20}$ J. D. Không; $E_đ \approx 0{,}1910^{-20}$ J.

V. BÀI TOÁN VỀ DÒNG QUANG ĐIỆN BÃO HÒA VÀ HIỆU SUẤT LƯỢNG TỬ

☐ **1.61.** Công thoát của êlectron khỏi kim loại natri là 2,48 eV. Một tế bào quang điện có catôt làm bằng natri, khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có bước sóng 0,36 μm thì cho một dòng quang điện bão hòa cường độ 3μA. Hãy tính số êlectron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây.

A. N = 2,88.10^{13} êlectron/s. B. N =3,88.10^{13} êlectron/s
C. N = 4,88.10^{13} êlectron/s. D. N =1,88.10^{13} êlectron/s.

☐ **1.62.** Cường độ dòng quang điện bão hòa trong mạch là 0,32mA. Tính số êlectron tách ra khỏi catốt của tế bào quang điện trong thời gian t = 20s, biết rằng chỉ có 80% êlectron tách ra được chuyển về anốt. Cho e = 1,6.10^{-19} C.

A. 5.10^{16}. B. 3.10^{18}. C. 2,5.10^{16}. D. 3.10^{20}.

☐ **1.63.** Một tế bào quang điện, khi chiếu vào một bức xạ điện từ có bước sóng λ = 0,400μm vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hòa có cường độ I. Biết công suất bức xạ rọi vào catôt là 2W. Giả sử trong trường hợp lý tưởng cứ mỗi phôtôn đến đập vào catôt làm bứt ra một êlectron. Cường độ dòng quang điện bão hòa I là

A. 0,34 A. B. 0,54 A. C. 0,44 A. D .0,64 A.

☐ **1.64.** Chiếu một bức xạ có bước sóng λ_2 = 0,438 μm vào catôt của một tế bào quang điện. Biết cường độ dòng quang điện bão hòa I_{bh} = 3,2 mA. Tính số êlectron được giải phóng từ catôt trong 1 giây. Nếu cường độ chùm bức xạ tăng lên n lần thì N_e thay đổi thế nào?

A. N_e = 2.10^{16} êlectron/s; Giảm n lần B. N_e =3.10^{16} êlectron/s; Tăng $\sqrt{n}$ lần .
C. N_e = 2.10^{16} êlectron/s; Tăng n lần . D. N_e = 3.10^{16} êlectron/s; Không đổi.

☐ **1.65.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng 0,405μm vào catôt của một tế bào quang điện thì quang êlectron có vận tốc ban đầu cực đại là v_1. Thay bức xạ khác có tần số 16.10^{14}Hz thì vận tốc ban đầu cực đại của quang êlectron là v_2. Trong hai lần chiếu, cường độ dòng quang điện bão hòa đều bằng 8 mA và hiệu suất lượng tử đều bằng 5 % (cứ 100 phôtôn chiếu vào catôt thì chỉ có 5 êlectron bật ra). Bề mặt catôt nhận được công suất bức xạ trong mỗi lần chiếu bằng

A. P_1 = 0,49 W ; P_2 = 1,06 W. B. P_1 = 0,59 W ; P_2 = 1,27 W.
B. P_1 = 0,69 W ; P_2 = 2,06 W. D. P_1 = 1,40 W ; P_2 = 5,03 W.

☐ **1.66.** Khi chiếu bức xạ có bước sóng λ_2 = 0,405 μm vào bề mặt catôt của một tế bào quang điện, ta được một dòng quang điện bão hòa có cường độ I = 98 mA. Dòng này có thể làm triệt tiêu bằng một hiệu điện thế hãm U_h = 1,26 V.Giả sử cứ hai phôtôn đập vào catôt thì làm bứt ra một êlectron (hiệu suất quang điện bằng 50 %). Công suất của nguồn bức xạ chiếu vào catôt (coi như toàn bộ công suất của nguồn sáng chiếu vào catôt) là

A. 2 W. B. 3 W. C. 5 W. D. 6 W.

☐ **1.67.** Khi chiếu bức xạ λ = 0,410 μm tới catôt với công suất 3,03 W thì cường độ dòng quang điện bão hòa I_0 = 2mA. Số phôtôn đập vào và số êlectron bật ra khỏi catôt trong 1 giây là

A $N_p \approx$ 4,25.10^{18} phôtôn ; N_e =2,88.10^{16} êlectron.
B. $N_p \approx$ 6,25.10^{18} phôtôn ; N_e =1,25.10^{16} êlectron.
C. $N_p \approx$ 6,25.10^{18} phôtôn ; N_e = 5,32.10^{16} êlectron.
D. $N_p \approx$ 4,2.10^{18} phôtôn ; N_e =1,24 .10^{16} êlectron.

☐ **1.68.** Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng λ = 0,546μm lên bề mặt kim loại dùng làm ca tốt của một tế bào quang điện thu được dòng bão hòa có cường độ I_o = 2.10^{-3}A. Công suất của bức xạ điện từ là 1,515 W. Tỉ số giữa số êlectrôn bứt khỏi catốt và số phôtôn đập vào catốt trong mỗi giây (gọi là hiệu suất lượng tử) có giá trị:

A. H = 0,5.10^{-2} B. H = 0,3.10^{-2} C. H = 0,3.10^{-4} D. Một giá trị khác.

CHỦ ĐỀ II

THUYẾT LƯỢNG TỬ VÀ QUANG DẪN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Thuyết lượng tử.

a) Thuyết lượng tử: Các nguyên tử hay phân tử vật chất không hấp thụ hay phát ra ánh sáng một cách liên tục mà thành từng "phần" riêng biệt, đứt quãng. Mỗi phần đó gọi là một lượng tử năng lượng. Mỗi lượng tử năng lượng có độ lớn hoàn toàn xác định: $\varepsilon = h.f$ (8.5) f: Tần số của ánh sáng phát ra. $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s gọi là hằng số Plăng.

b) Giải thích các định luật quang điện: Anhxtanh vận dụng giải thích hiện tượng quang điện. Ông vận dụng thuyết lượng tử ánh sáng coi dòng ánh sáng như những dòng hạt; mỗi hạt gọi là một phôtôn; mỗi phôtôn ứng với một lượng tử năng lượng. Các phôtôn bay với vận tốc c theo phương của tia sáng.

Trong hiện tượng quang điện, mỗi phôtôn tương tác với một êlectrôn trong kim loại và truyền hoàn toàn năng lượng cho êlectrôn đó. Đối với những êlectrôn nằm ở bề mặt kim loại, khi nhận được năng lượng của phôtôn, êlectrôn sẽ có đủ năng lượng để thắng lực liên kết với kim loại (công thoát) và bứt ra ngoài với một động năng ban đầu lớn nhất. Công thức Anhstanh: $hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{mv_{0max}^2}{2} + A$ (8 - 4)

(công thức Anhstanh về hiện tượng quang điện)

5. Hiện tượng quang dẫn (Quang điện trong)

a) Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng điện trở của một khối chất bán dẫn giảm rất mạnh khi bị chiếu sáng.

Nguyên nhân gây ra hiện tượng quang dẫn là do các phôtôn của ánh sáng kích thích, khi tương tác với các êlectrôn liên kết của chất bán dẫn sẽ giải phóng các êlectrôn này thành các êlectrôn tự do (êlectrôn dẫn) trong chất bán dẫn. Đồng thời, cũng để lại những lỗ trống tự do. Đó là hiện tượng quang điện bên trong.

b) Vì chỉ cần những phôtôn có năng lượng tương đối nhỏ cũng đủ để gây ra hiện tượng quang điện bên trong, nên giới hạn quang điện λ_0 của hiện tượng quang điện bên trong nằm ở vùng bước sóng dài (ánh sáng nhìn thấy, tia hồng ngoại).

c) Quang trở là một sợi chất bán dẫn có tính quang dẫn, có gắn hai điện cực ở hai đầu. Điện trở của nó giảm mạnh khi bị chiếu sáng.

d) Pin quang điện là một nguồn điện một chiều, trong đó quang năng được biến trực tiếp thành điện năng. Pin quang điện hoạt động trên nguyên tắc tạo ra hiện tượng quang điện bên trong, trong một lớp chất bán dẫn nằm sát cạnh một lớp tiếp xúc. Lớp tiếp xúc có tác dụng chỉ cho êlectrôn chạy qua nó theo một chiều nhất định. Lớp tiếp xúc này có thể là lớp được hình thành giữa hai chất bán dẫn đặt sát nhau (bán dẫn loại n và bán dẫn loại p) hoặc cũng có thể là lớp được hình thành giữa một chất bán dẫn nằm sát một kim loại.

6. Sự phát quang

a) Sự phát quang là hiện tượng phân tử hay nguyên tử của một chất hấp thụ những phôtôn có bước sóng λ của ánh sáng kích thích và sau đó phát ra những phôtôn phát quang có bước sóng λ'.

b) Ánh sáng phát quang có bước sóng λ' dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ: $\lambda' > \lambda$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **2.1.** Phát biểu nào sau đây nói về lưỡng tính sóng hạt là không đúng?

A. Hiện tượng giao thoa ánh sáng thể hiện tính chất sóng.

B. Hiện tượng quang điện, ánh sáng thể hiện tính chất hạt.

C. Sóng điện từ có bước sóng càng ngắn càng thể hiện rõ tính chất sóng.

D. Các sóng điện từ có bước sóng càng dài thì tính chất sóng thể hiện rõ hơn tính chất hạt.

☐ **2.2.** Hiện tượng quang dẫn có thể xảy ra khi chất nào sau đây bị chiếu sáng?

A. Cu B. Zn C. Ge D. Cs

☐ **2.3.** Chiếu ánh sáng nhìn thấy vào chất nào sau đây có thể gây ra hiện tượng quang điện trong?

A. Điện môi. B. Kim loại. C. Á kim. D. Chất bán dẫn.

☐ **2.4.** Phát biểu nào sau đây về hiện tượng quang dẫn và hiện tượng quang điện là không đúng?

A. Công thoát của kim loại lớn hơn công cần thiết để bứt êlectron liên kết trong bán dẫn.

B. Phần lớn tế bào quang điện hoạt động được với ánh sáng hồng ngoại.

C. Phần lớn quang trở hoạt động được với ánh sáng hồng ngoại.

D. Chỉ có tế bào quang điện có catốt làm bằng kim loại kiềm mới hoạt động được với ánh sáng khả kiến.

☐ **2.5.**Dụng cụ nào dưới đây có thể biến quang năng thành điện năng ?

A. Pin mặt trời. B. Pin Vôn-ta C. Acquy. D. Đinamô xe đạp.

☐ **2.6.** Pin quang điện là nguồn điện trong đó

A. nhiệt năng được biến đổi thành điện năng.

B. quang năng được biến đổi thành điện năng.

C. hóa năng được biến đổi thành điện năng.

D. cơ năng được biến đổi thành điện năng.

☐ **2.7.** Thuyết lượng tử không giải thích được các hiện tượng nào sau đây ?

A. Sự phát quang của các chất. B. Hiện tượng quang điện ngoài

C. Hiện tượng quang hóa. D. Hiện tượng iôn hóa môi trường.

☐ **2.8.**Phát biểu nào sau đây là không đúng ?

A. Giả thuyết sóng ánh sáng không giải thích được các định luật quang điện.

B. Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ.

C. Ánh sáng có tính chất hạt, mỗi hạt được gọi là một phôtôn.

D. Vì ánh sáng có tính chất hạt nên gây ra được hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

☐ **2.9.** Nhận định nào dưới đây thể hiện các quan điểm hiện đại về bản chất của ánh sáng?

A. Ánh sáng là sóng điện từ có bước sóng ở trong giới hạn từ 0,4μm đến 0,76μm;

B. Ánh sáng là chùm hạt được phát ra từ nguồn sáng và truyền đi theo đường thẳng với tốc độ lớn ;

C. Sự chiếu sáng chính là quá trình truyền năng lượng bằng những "khẩu phần" nhỏ xác định, được gọi là các phôtôn ;

D. Ánh sáng có bản chất phức tạp, trong một số trường hợp nó biểu hiện các tính chất của sóng và trong một số trường hợp khác, nó lại biểu hiện như những hạt (phôtôn).

☐ **2.10.** Nếu trong một môi trường, ta biết được bước sóng của lượng tử năng lượng ánh sáng (phôtôn) hf bằng λ, thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó bằng bao nhiêu? (h - hằng số Planck, c - vận tốc ánh sáng trong chân không và f - tần số).

A. $\frac{c\lambda}{f}$;　　B. $\frac{hf}{c}$;　　C. $\frac{c}{\lambda f}$;　　D. $\frac{\lambda f}{c}$.

☐ **2.11.** Nhận xét hoặc kết luận nào dưới đây về thuyết lượng tử và các định luật quang điện là **sai** ?

A. Các định luật quang điện hoàn toàn không mâu thuẫn với tính chất sóng của ánh sáng;

B. Tia tím có bước sóng $\lambda = 0,4\mu m$. Năng lượng lượng tử (phôtôn) của tia tím bằng $4,965.10^{-9}J$;

C. Theo Einstein thì một chùm sáng được xem như một chùm hạt và mỗi hạt được gọi là một phôtôn.

D. Công thức Einstein về hiện tượng quang điện có dạng: $h\frac{c}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{max}}{2}$

☐ **2.12.** Trong các công thức nêu dưới đây, công thức nào là công thức Anh-xtanh?

A. $hf = A + \frac{mv^2_{0max}}{2}$　　B. $hf = A + \frac{mv^2_{0max}}{4}$

C. $hf = A - \frac{mv^2_{0max}}{2}$.　　D. $hf = 2A + \frac{mv^2_{0max}}{2}$

☐ **2.13.** Hiện tượng quang điện là quá trình dựa trên:

A. sự giải phóng các êlectron từ mặt kim loại do tương tác của chúng với các phôtôn ;

B. sự tác dụng của các êlectron lên kính ảnh;

C. sự giải phóng các phôtôn khi kim loại bị đốt nóng;

D. sự phát sáng do các êlectron trong các nguyên tử nhảy từ những mức năng lượng cao xuống các mức thấp hơn.

☐ **2.14.** Nguyên tắc hoạt động của quang trở dựa vào hiện tượng nào?

A. Hiện tượng quang điện ;　　B. Hiện tượng quang điện trong ;

C. Hiện tượng quang dẫn ;　　D. Hiện tượng phát quang của các chất rắn.

☐ **2.15.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về quang điện trở ?

A. Bộ phận quan trọng của quang điện trở là một lớp chất bán dẫn có gắn hai điện cực.

B. Quang điện trở thực chất là một điện trở mà giá trị của nó có thể thay đổi theo nhiệt độ.

C. Quang điện trở có thể dùng thay thế cho các tế bào quang điện.

D. Quang điện trở là một điện trở mà giá trị của nó thay đổi theo cường độ ánh sáng chiếu vào.

☐ **2.16.** Phát biểu nào sau đây là **đúng** khi nói về hiện tượng quang dẫn?

A. Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm mạnh điện trở của chất bán dẫn khi bị chiếu sáng.

B. Trong hiện tượng quang dẫn, êlectron được giải phóng ra khỏi khối chất bán dẫn.

C. Một trong những ứng dụng quan trọng của hiện tượng quang dẫn là việc chế tạo đèn ống (đèn nêon).

D. Trong hiện tượng quang dẫn, năng lượng cần thiết để giải phóng êlectron liên kết thành êlectron dẫn được cung cấp bởi nhiệt.

☐ **2.17** Khái niệm nào nêu ra dưới đây là cần thiết cho việc giải thích hiện tượng quang điện và hiện tượng phát xạ nhiệt êlectron?

A. Điện trở riêng. B. Công thoát. C. Mật độ dòng điện. D. Lượng tử bức xạ.

☐ **2.18.** Khi truyền trong chân không, ánh sáng đỏ có bước sóng $\lambda_1 = 720$ nm, ánh sáng tím có bước sóng $\lambda_2 = 400$ nm. Cho hai ánh sáng này truyền trong một môi trường trong suốt thì chiết suất tuyệt đối của môi trường đó đối với hai ánh sáng này lần lượt là $n_1 = 1{,}33$ và $n_2 = 1{,}34$. Khi truyền trong môi trường trong suốt trên, tỉ số năng lượng của phôtôn có bước sóng λ_1 so với năng lượng của phôtôn có bước sóng λ_2 bằng

A. $\frac{5}{9}$. B. $\frac{9}{5}$. C. $\frac{133}{134}$. D. $\frac{134}{133}$.

CHỦ ĐỀ III

THUYẾT BOHR, QUANG PHỔ CỦA HIDRO

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Mẫu nguyên tử Bohr.

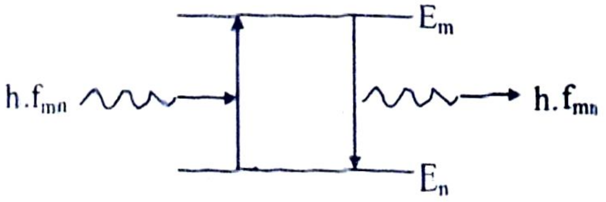
Mẫu nguyên tử Bohr. Bohr dùng mô hình hành tinh nguyên tử của Rơdơpho, nhưng cho rằng các nguyên tử tuân theo những quy luật riêng có tính chất lượng tử mà Bohr đề ra dưới dạng hai tiên đề.

- *Tiên đề I*: (về các trạng thái dừng): Nguyên tử chỉ tồn tại trong những trạng thái có năng lượng hoàn toàn xác định gọi là trạng thái dừng. Trong các trạng thái dừng, nguyên tử không bức xạ.
- *Tiên đề II*: (về bức xạ và hấp thụ năng lượng của nguyên tử).

- Khi nguyên tử chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng E_m sang trạng thái dừng có năng lượng E_n (với $E_m > E_m$) thì nguyên tử phát ra 1 phôtôn có năng lượng đúng bằng hiệu: $E_m - E_n$.

(f_{mn}: tần số ánh sáng ứng với phôtôn đó).

- Nếu nguyên tử đang ở trạng thái dừng có năng lượng E_n thấp và hấp thụ 1 phôtôn có năng lượng hf_{mn} đúng bằng hiệu: $E_m - E_n$ thì nó chuyển lên trạng thái dừng có năng lượng E_m cao hơn.



Hình 8.1

$$\varepsilon = hf_{mn} = E_m - E_m$$

Với f_{mn} là tần số ánh sáng ứng với phôtôn đó.

$E_m < E_n$: nguyên tử hấp thụ phôtôn

2. Quang phổ của hiđrô

a) Hệ quả về quỹ đạo dừng: Trong trạng thái dừng, êlectrôn chuyển động quanh hạt nhân theo những quỹ đạo có bán kính hoàn toàn xác định gọi là các quỹ đạo dừng.

Quỹ đạo dừng	K	L	M	N	O	P
bán kính	r_0	$4r_0$	$9r_0$	$16r_0$	$25r_0$	$36r_0$

với $r_0 \approx 0{,}5.10^{-10}$m (bán kính Bo)

b) Giải thích sự tạo thành quang phổ: Dựa vào tiên đề thứ hai, ta giải thích sự phát ra quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô. Đồng thời, ta cũng giải thích sự tạo thành các dãy vạch quang phổ như sau:

- Dãy Laiman (vùng tử ngoại) do các nguyên tử H phát ra khi các êlectrôn trong nguyên tử chuyển từ các quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo K: P → K; O → K; N → K; M → K và L → K.

- Dãy Banme (phần chính nằm trong vùng ánh sáng nhìn thấy) : các vạch ứng với các sự chuyển của êlectrôn từ quỹ đạo ngoài về quỹ đạo L:

Vạch đỏ H_α	M → L	Vạch lam H_β	N → L
Vạch chàm H_γ	O → L	Vạch tím H_δ	P → L

- Dãy Pasen (vùng hồng ngoại) ứng với sự chuyển của các êlectrôn từ quỹ đạo ngoài về qũy đạo M.

3. Phương pháp giải toán: Bài tập ở chủ đề này thường có dạng chủ yếu sau :

+ Các bài tập liên quan đến năng lượng của phôtôn $hf = \dfrac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$, từ đây suy ra tần số hay bước sóng của bức xạ : $f = \dfrac{E_2 - E_1}{h}$, hay $\dfrac{1}{\lambda} = \dfrac{1}{hc}(E_2 - E_1)$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **3.1.** Phát biểu nào sau đây về sự tạo thành quang phổ vạch của hiđrô là không đúng?

A. Các vạch trong dãy Lyman được hình thành khi êlectron chuyển về quỹ đạo K.

B. Các vạch trong dãy Banme được hình thành khi êlectron chuyển về quỹ đạo N.

C. Các vạch trong dãy Pasen được hình thành khi êlectron chuyển về quỹ đạo M.

D. Trong dãy Banme có bốn vạch H, H_β, H_γ, H_δ thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

☐ **3.2.** Trong quang phổ vạch phát xạ của nguyên tử hiđrô (H), dãy Banme có

A. bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là H_α, H_β, $H\gamma$, H_δ, các vạch còn lại thuộc vùng hồng ngoại.

B. bốn vạch thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy là H_α, H_β, $H\gamma$, H_δ, các vạch còn lại thuộc vùng tử ngoại.

C. tất cả các vạch đều nằm trong vùng tử ngoại.

D. tất cả các vạch đều nằm trong vùng hồng ngoại.

☐ **3.3.** Các bức xạ trong dãy Pasen thuộc dãy nào của thang sóng điện từ?

A. Tử ngoại. B. Hồng ngoại. C. Ánh sáng khả kiến.

D. Một phần ở vùng hồng ngoại, một phần ở vùng nhìn thấy.

☐ **3.4.** Dãy Lyman trong quang phổ vạch của hiđrô ứng với sự dịch chuyển của các êlectron từ các quỹ đạo dừng có năng lượng cao về quỹ đạo :

A. K. B. L. C. M. D. N.

☐ **3.5.** Nguyên tử hiđrô bị kích thích do chiếu xạ và êlectron của nguyên tử đã chuyển từ quỹ đạo K lên quỹ đạo M. Sau khi ngừng chiếu xạ, nguyên tử hiđrô đã phát xạ thứ cấp, phổ phát xạ này gồm:

A. hai vạch của dãy Laiman;

B. hai vạch của dãy Banme;

C. một vạch của dãy Laiman và một vạch của dãy Banme;

D. một vạch của dãy Banme và hai vạch của dãy Laiman.

☐ **3.6** Dãy phổ nào trong số các dãy phổ dưới đây xuất hiện trong phần phổ ánh sáng nhìn thấy của phổ nguyên tử hiđrô?

A. dãy Banme. B. Dãy Braket . C. Dãy Laiman . D. Dãy Pasen.

☐ **3.7.** Gọi λ_α và λ_β lần lượt là hai bước sóng ứng với hai vạch H_α và H_β trong dãy Banme; λ_1 là bước sóng của vạch đầu tiên (vạch có bước sóng dài nhất) trong dãy Pasen. Giữa λ_α, λ_β, λ_1 có mối liên hệ theo công thức nào ?

A. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\beta}$ B. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$ C. $\lambda_1 = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$. D. $\lambda_1 = \lambda_\beta - \lambda_\alpha$.

II. BÀI TẬP

☐ **3.8.** Biết hằng số Plăng $h = 6{,}625.10^{-34}$J.s và độ lớn của điện tích nguyên tố là $1{,}6.10^{-19}$C. Khi nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái dừng có năng lượng -1,514 eV sang trang thái dừng có năng lượng -3,407 eV thì nguyên tử phát ra bức xạ có tần số

A. $2;571.10^{13}$ Hz. B. $4{,}572.10^{14}$Hz. C. $3{,}879.10^{14}$Hz. D. $6{,}542.10^{12}$Hz.

☐ **3.9.** Trong nguyên tử hiđrô, bán kính Bo là $r_0 = 5{,}3.10^{-11}$m. Bán kính quỹ đạo dừng N là

A. $47{,}7.10^{-11}$m. B. $21{,}2.10^{-11}$m. C. $84{,}8.10^{-11}$m. D. $132{,}5.10^{-11}$m.

☐ **3.10.** Trong quang phổ của nguyên tử hiđrô , nếu biết bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Laiman là λ_1 và bước sóng của vạch kề với nó trong dãy này là λ_2 thì bước sóng λ_α của vạch quang phổ H_α trong dãy Banme là

A. $(\lambda_1 + \lambda_2)$. B. $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$. C. $(\lambda_1 - \lambda_2)$. D. $\frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

☐ **3.11.** Gọi λ_α và λ_β lần lượt là hai bước sóng ứng với các vạch đỏ H_α và vạch lam H_β của dãy Banme (Balmer), λ_1 là bước sóng dài nhất của dãy Pasen (Paschen) trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô. Biểu thức liên hệ giữa λ_α, λ_β, λ_1 là

A. $\lambda_1 = \lambda_\alpha - \lambda_\beta$.. B. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$ C. $\lambda_1 = \lambda_\alpha + \lambda_\beta$. D. $\frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\alpha} + \frac{1}{\lambda_\beta}$.

☐ **3.12.** Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$. Hãy tính bước sóng của các vạch tím (H_δ) của dãy Banme trong quang phổ đó.

A 0,40µm B. 0,4096µm C. 0,42µm D. 0,4126µm

☐ **3.13.** Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau :$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$ Bước sóng của các vạch chàm (H_γ) của dãy Banme trong quang phổ đó là

A. 0,414µm. B. 0,4221µm C. 0,4334µm. D.0,4112µm

☐ **3.14.** Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau: $\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$ Bước sóng của các vạch lam (H_β) của dãy Banme trong quang phổ đó là

A. 0,4714µm B. 0,4822µm C. 0,4334µm. D. 0,4855µm

☐ **3.15.** Bước sóng của 5 vạch trong dãy Laiman kể từ đầu bước sóng dài của quang phổ hiđrô như sau :$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$; $\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$; $\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$; $\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$ và $\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$. Bước sóng của các vạch đỏ (H_α) của dãy Banme trong quang phổ đó là

A.0,6572µm B. 0,6433µm. C. 0,6712µm. D. 0,6455µm

CHỦ ĐỀ IV
HẤP THỤ VÀ PHẢN XẠ LỰA ÁNH SÁNG LAZE

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hấp thụ ánh sáng

Khi một chùm ánh sáng đi qua một môi trường vật chất bất kì, thì cường độ chùm sáng đã bị hấp thụ và biến thành nội năng của môi trường.

Hấp thụ ánh sáng là hiện tượng môi trường vật chất làm giảm cường độ của chùm sáng truyền qua nó.

a) *Định luật về sự hấp thụ ánh sáng*

Cường độ I của chùm sáng đơn sắc khi truyền qua môi trường hấp thụ, giảm theo định luật hàm mũ của độ dài d của đường đi tia sáng:

$$I = I_0 e^{-\alpha d} \qquad (4.1)$$

với I_0 là cường độ của chùm sáng tới môi trường, α được gọi là hệ số hấp thụ của môi trường.

b) *Hấp thụ lọc lựa*

Mọi chất đều hấp thụ có chọn lọc ánh sáng. Những chất hầu như không hấp thụ ánh sáng trong miền nào của quang phổ thì được gọi là gần *trong suốt* với vùng quang phổ đó.

Các ánh sáng có bước sóng khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều ít khác nhau. Nói cách khác, sự hấp thụ ánh sáng của một môi trường có tính chọn lọc, hệ số hấp thụ của môi trường phụ thuộc vào bước sóng của ánh sáng.

Những vật hấp thụ hoàn toàn mọi ánh sáng nhìn thấy thì có màu đen.

Những vật hấp thụ lọc lựa ánh sáng trong vùng nhìn thấy thì được gọi là *vật trong suốt có màu.*

2. Phản xạ (hoặc tán xạ) lọc lựa. Màu sắc các vật

Ở một số vật, khả năng phản xạ (hoặc tán xạ) ánh sáng mạnh, yếu khác nhau phụ thuộc vào chính bước sóng ánh sáng. Đó là sự *phản xạ* (hoặc *tán xạ*) *lọc lựa.*

Nếu chiếu một chùm sáng trắng vào một vật có khả năng phản xạ (hoặc tán xạ) lọc lựa thì ánh sáng phản xạ (hoặc tán xạ) sẽ là ánh sáng màu. Điều đó giải thích tại sao các vật có màu sắc khác nhau.

Có những vật phản xạ (hoặc tán xạ) mạnh các ánh sáng có bước sóng dài, nhưng lại phản xạ (hoặc tán xạ) yếu các ánh sáng có bước sóng ngắn.

Vậy, màu sắc các vật còn phụ thuộc màu sắc của ánh sáng rọi vào nó và khi nói một vật có màu này nọ, là ta đã giả định nó được chiếu sáng bằng chùm ánh sáng trắng.

3. Hiện tượng phát quang

a) *Sự phát quang*

- Sự phát quang là một dạng phát ánh sáng rất phổ biến trong tự nhiên. Có một số chất (ở thể rắn, lỏng, hoặc khí) khi hấp thụ năng lượng dưới một dạng nào đó, thì có khả năng phát ra các bức xah điện từ trong vùng ánh sáng nhìn thấy. Các hiện tượng đó được gọi là *sự phát quang.*

- Sự phát quang có nhiều đặc điểm khác biệt với các hiện tượng phát ánh sáng khác, hai đặc điểm quan trọng :

  - Một là, bức xạ phát quang là bức xạ riêng của vật *: mỗi chất phát quang có một quang phổ đặc trưng cho nó.*

- Hai là, *sau khi ngừng kích thích, sự phát quang của một số chất còn tiếp tục kéo dài thêm một khoảng thời gian nào đó*, rồi mới ngừng hẳn. Khoảng thời gian từ lúc ngừng kích thích cho đến lúc ngừng phát quang gọi là thời gian phát quang. Tùy theo chất phát quang mà thời gian phát quang có thể kéo dài từ 10^{-10}s đến nhiều ngày.

b) Các dạng quang phát quang : lân quang và huỳnh quang

Sự phát quang của một số chất, khi có ánh sáng thích hợp (ánh sáng kích thích) chiếu vào nó, gọi là *hiện tượng quang phát quang*. Người ta thất có hai loại quang phát quang, tùy theo thời gian phát quang : đó là huỳnh quang và lân quang.

- *Huỳnh quang* là sự phát quang có thời gian phát quang ngắn (dưới 10^{-8}s). Nghĩa là ánh sáng phát quang hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích. Nó thường xảy ra với chất lỏng và chất khí.
- *Lân quang* là sự phát quang có thời gian phát quang dài (10^{-6}s trở lên) ; nó thường xảy ra với chất rắn.

c) Định luật Xtốc về sự phát quang

Ánh sáng phát quang có bước sóng λ` dài hơn bước sóng của ánh sáng kích thích λ : λ' > λ.

d) Ứng dụng

Các loại hiện tượng phát quang có rất nhiều ứng dụng trong khoa học, kĩ thuật và đời sống, như sử dụng trong các đèn sống để thắp sáng, trong các màn hình của động động kí điện tử, của tivi, máy tính, sử dụng sơn phát quang quét trên các biển báo giao thông.

4. Sơ lược về laze

a) Năm 1958, các nhà bác học Nga và Mĩ, nghiên cứu độc lập với nhau, đã chế tạo thành công laze đầu tiên. Đó là một loại nguồn sáng mới, phát ra chùm sáng gọi là *tia laze*, có đặc điểm khác hẳn với các chùm sáng thông thường :

- Tia laze có tính đơn sắc rất cao. Độ sai lệch tương đối của tần số ánh sáng do laze phát ra, $\frac{\Delta f}{f}$, có thể chỉ bằng 10^{-15}.

- Tia laze là chùm sáng kết hợp (các phôtôn trong chùm có cùng tần số và cùng pha).

- Tia laze là chùm sáng song song (có tính định hướng cao).

- Tia laze có cường độ lớn. Chẳng hạn, tia laze rubi (hồng ngọc) có cường độ tới 10^6 W/cm^2.

Như vậy có thể xem *laze là một nguồn sáng phát ra chùm sáng song song, kết hợp, có tính đơn sắc rất cao và có cường độ lớn.*

c) Một số ứng dụng của tia laze

- Tia laze có ưu thế đặc biệt trong thông tin liên lạc vô tuyến (như truyền thông tin bằng cáp quang, vô tuyến định vị, điều khiển con tàu vũ trụ,...).

- Tia laze được dùng như dao mổ trong phẫu thuật mắt, để chữa một số bệnh ngoài da (nhờ tác dụng nhiệt),...

- Tia laze được dùng trong các đầu đọc đĩa CD, bút trỏ bảng,...

- Ngoài ra, tia laze còn được dùng để khoan, cắt, tôi,... chính xác các vật liệu trong công nghiệp.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **4.1.** Sự phát sáng của vật (hay con vật) nào dưới đây là hiện tượng quang - phát quang?

A. Một miếng nhựa phát quang. B. Bóng bút thử điện.
C. Con đom đóm. D. Màn hình vô tuyến.

☐ **4.2**. Một chất phát quang phát ra ánh sáng màu lục. Chiếu ánh sáng nào dưới đây vào chất đó thì nó sẽ phát quang?

A. Ánh sáng màu tím.　　B. Ánh sáng màu vàng.

C. Ánh sáng màu da cam.　　D. Ánh sáng màu đỏ.

☐ **4.3**. Hiện tượng hấp thụ ánh sáng là

A.môi trường ngăn cản không cho ánh sáng truyền qua nó.

B.môi trường làm giảm tần số chùm ánh sáng truyền qua nó.

C.môi trường làm năng lượng chùm ánh sáng truyền qua nó.

D.môi trường làm giảm cường độchùm ánh sáng truyền qua nó.

☐ **4.4**. Cường độ chùm ánh sáng đơn sắc khi truyền qua môi trường hấp thụ

A. tăng theo định luật hàm mũ　　B. giảm theo định luật hàm sin

C. không đổi.　　D.giảm theo định luật hàm mũ

☐ **4.5**. Cường độ của chùm sáng đơn sắc truyền qua môi trường hấp thụ

A. giảm tỉ lệ với độ dài đường đi của tia sáng.

B. giảm tỉ lệ với bình phương độ dài đường đi của tia sáng.

C. giảm theo định luật hàm mũ của độ dài đường đi của tia sáng.

D. giảm theo tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi của tia sáng.

☐ **4.6**. Sự hấp thụ lọc lựa là

A. Các ánh sáng có cường độ khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều ít khác nhau

B. Các ánh sáng có bước sóng khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều ít khác nhau

C. Các ánh sáng có năng lượng khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều ít khác nhau

D. Các ánh sáng có vận tốc khác nhau thì bị môi trường hấp thụ nhiều ít khác nhau

☐ **4.7**. Một nguyên tử hay phân tử có thể phát ra bao nhiêu loại lượng tử năng lượng?

A. Một loại.　　B. Hai loại.　　C. Ba loại.　　D. Nhiều loại.

☐ **4.8**. Sự phản xạ lọc lựa là

A. Các ánh sáng có cường độ khác nhau thì vật phản xạ mạnh yếu khác nhau

B. Các ánh sáng có năng lượng khác nhau thì vật phản xạ mạnh yếu khác nhau

C. Các ánh sáng có bước sóng khác nhau thì vật phản xạ mạnh yếu khác nhau

D. Các ánh sáng có vân tốc khác nhau thì vật phản xạ mạnh yếu khác nhau

☐ **4.9**. Khi chiếu vào tấm bìa đỏ chùm ánh sáng tím, ta thấy tấm bìa có màu

A. tím.　　B. đỏ.　　C. vàng.　　D. đen.

☐ **4.10**. Khi chiếu vào tấm kính đỏ chùm ánh sáng xanh, nhìn qua tấm kính đó ta thấy có màu

A. xanh.　　B. hồng.　　C. đen.　　D. vàng.

☐ **4.11**.Ánh sáng huỳnh quang là ánh sáng

A. tồn tại trong thời gian dưới 10^{-8} s sau khi tắt ánh sáng kích thích.

B. hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

D. do các tinh thể phát ra, khi được kích thích bằng ánh sáng Mặt Trời.

☐ **4.12**. Ánh sáng lân quang là ánh sáng

A. được phát ra bởi cả chất rắn, chất lỏng lẫn chất khí.

B. hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

C. có thể tồn tại trong thời gian dài hơn 10^{-9} s sau khi tắt ánh sáng kích thích.

D. có bước sóng nhỏ hơn bước sóng ánh sáng kích thích.

☐ **4.13**.Trong các trường hợp sau đây ,trường hợp nào **không phải** là sự phát quang:

A. Ánh sáng đom đóm.　　B. Ánh sáng đèn điện dây tóc.

C. Ánh sáng màn hình ti vi　　D. Ánh sáng đèn ống (đèn nêon)

☐ **4.14.**Chọn câu **đúng**:

A. Ánh sáng phát quang có bước sóng ngắn hơn ánh sáng kích thích
B. Ánh sáng phát quang có tần số lớn hơn ánh sáng kích thích
C. Ánh sáng phát quang có bước sóng dài hơn ánh sáng kích thích
D. Ánh sáng phát quang có bước sóng bằng ánh sáng kích thích

☐ **4.15**. Chùm tia laze có tính chất:

A. Là chùm sáng trông thấy, song song,kết hợp, có tính đơn sắc cao.
B. Là chùm sáng không trông thấy, song song,kết hợp, có tính đơn sắc cao.
C. Là chùm sáng song song, kết hợp, có tính đơn sắc cao.
D. Là chùm sáng không song song, kết hợp, có tính đơn sắc cao

☐ **4.16.**Một chùm laze màu đỏ có bước sóng 0,7μm có độ sai lệch tương đối của tần số ánh sáng $\frac{\Delta f}{f}$, bằng 10^{-15}. Độ sai lệch tần số tối đa là

A. 0,4246Hz.   B. 0,48Hz   C. 12Hz.   D. 0,0001Hz

☐ **4.17.** Xác định tỉ lệ % của chùm tia X tới đi qua một vật liệu có độ dày 5mm và có hệ số hấp thụ $\alpha = 0,07mm^{-1}$.

A. 20%.   B. 30%.   C. 70,5%.   D. 90%.

☐ **4.18.** Một chùm phôtôn đơn sắc khi đi qua một vật liệu có khả năng hấp thụ dày 8mm thì cường độ giảm đi 2 lần. Xác định hệ số hấp thụ của vật liệu.

A. $\alpha = 0,86mm^{-1}$ B. $\alpha = 8,6mm^{-1}$
C. $\alpha = 0,0086mm^{-1}$ D. $\alpha = 0,086mm^{-1}$

☐ **4.19.** Tìm độ dày của một lớp nhôm ($\alpha_{Al} = 0,070mm^{-1}$) làm giảm một nửa cường độ của chùm phôtôn tới.

A. 7.2mm.   B. 8,5mm   C. 9,9mm.   D. 11,4mm

☐ **4.20.** Biết hệ số hấp thụ của nhôm là $\alpha_{Al} = 0,070mm^{-1}$. Cường độ của chùm tia ló sau khi đi qua lớp nhôm dày 19,8mm là

A. $\frac{I_o}{2}$ B. $\frac{I_o}{4}$.   C. $\frac{I_o}{6}$.   D. $\frac{I_o}{8}$

☐ **4.21.** Một chùm tia tới vuông góc với một bản vật liệu dày 20mm. Sau khi đi qua bản, cường độ chùm tia ló giảm một nửa. Người ta quay mặt bản 40^0. Cường độ tương đối chùm tia ló lúc đó là.

A. $\frac{I_2}{I_o} = 0,202$ B. $\frac{I_2}{I_o} = 0,303$.   C. $\frac{I_2}{I_o} = 0,404$.   D. $\frac{I_2}{I_o} = 0,505$.

☐ **4.22.** Tính độ dày lớp nhôm có hệ số hấp thụ $\alpha_1 = 0,044mm^{-1}$ tương đương với lớp chì có độ dày 6,0mm và chì có hệ số hấp thụ $\alpha_2 = 5,8mm^{-1}$.

A. 791mm.   B. 691mm   C. 591mm   D. 491mm

☐ **4.23.** Hai vật liệu A và B đặt sát nhau có các hệ số hấp thụ tương ứng 0,044 mm^{-1} và $0,056mm^{-1}$. Nếu cường độ tới là I_o thì cường độ ló bằng $I_o/5$. Tính các độ dày của vật liệu A và B biết rằng A dày gấp đôi B và tia tới đi qua cả hai vật liệu.

A. $x_1 = 8,2mm$; $x_2 = 16,4mm$.   B. $x_1 = 9,1mm$; $x_2 = 18,2mm$.
C. $x_1 = 11,18mm$; $x_2 = 22.36mm$.   D. $x_1 = 12,5mm$; $x_2 = 25mm$.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Chương 7. LƯỢNG TỬ ÁNH SÁNG

Chủ đề I. HIỆN TƯỢNG QUANG ĐIỆN

I. CÂU HỎI

1.1. Chọn D **1.2.** Chọn B **1.3.** Chọn D

1.4. Chọn D. Có giá trị từ 0 đến V_{max} **1.5.** Chọn B **1.6.** Chọn C.

1.7. Chọn C. **1.8.** Chọn B. **1.9.** Chọn C. **1.10.** Chọn C.

1.11. Chọn C **1.12.** Chọn D. **1.13.** Chọn A.

1.14. Chọn C. Đại lượng $\lambda_o = \frac{hc}{A}$ gọi là bước sóng giới hạn của kim loại. Đây là một đại lượng đặc trưng cho kim loại được sử dụng làm catôt trong thí nghiệm về hiện tượng quang điện, nó tỷ lệ nghịch với công thoát A của êlectron quang điện thoát khỏi mặt kim loại đó.

1.15. Chọn C **1.16.** Chọn C.

1.17. Chọn C. Theo thuyết lượng tử ánh sáng thì năng lượng của các phôtôn trong chùm sáng đơn sắc bằng nhau

1.18. Chọn B **1.19.** Chọn A **1.20.** Chọn B

1.21. Chọn A. Từ công thức $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{max}}{2}$ suy ra: $v_{max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)}$

1.22. Chọn C.

1.23. Chọn C. Với chùm bức xạ có tần số là f_1, gây ra điện thế V_1, chùm f_2 gây ra điện thế V_2. Vì rằng $f_1 < f_2$ thì $V_2 > V_1$. Nếu chiếu đồng thời hai bức xạ trên vào quả cầu này thì điện thế cực đại của nó bằng điện thế lớn nhất mà thôi

II. BÀI TOÁN VỀ CÔNG THOÁT VÀ GIỚI HẠN QUANG ĐIỆN

1.24. Chọn B. Công thoát của êlectron ra khỏi kim loại:

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{0,3.10^{-6}} = 6,625.10^{-19}\ J \Rightarrow A = 4,14eV.$$

1.25. Chọn D. $A = \frac{hc}{\lambda} = 7,23.10^{-19}\ J = 4,52\ eV$.

1.26. Chọn C. $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,5\mu m$ **1.27.** Chọn A. Ta có : $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0,565\ \mu m$.

1.28. Chọn A. Giới hạn quang điện của vônfram được tính theo công thức:

$$\lambda_o = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{7,2.10^{-19}} = 0,276\mu m.$$

1.29. Chọn B. $A = hc/\lambda_0 = 7,95.10^{-19}$ J

1.30. Chọn A. $E = hf = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = 0,71\mu m$.

1.31. Chọn D

Ta có : $P = n_\lambda.\varepsilon = n_\lambda.\frac{hc}{\lambda} \rightarrow n_\lambda = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{10.0,6.10^{-6}}{19,875.10^{-26}} = 3.10^{19}$ hạt/s.

1.32. Chọn C. Ta có: $Pt = n.\varepsilon \rightarrow n = \frac{Pt}{\varepsilon} = \frac{Pt\lambda}{hc} = 9.10^{24}$ phôtôn.

1.33. Chọn D. $A = \dfrac{hc}{\lambda_o} = 6{,}625\ .10^{-19}(J)$

1.34. Chọn D. Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2} \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{mv_{0\max}^2}{2} = 3{,}37.10^{-19}J.$$

III. CÁC BÀI TOÁN VỀ CÔNG THỨC ANHXTANH

1.35. Chọn D. Từ công thức Anhxtanh ta có công thoát: $A = \dfrac{hc}{\lambda} - \dfrac{1}{2}mv_{\max}^2$

$$A = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{0{,}546.10^{-6}} - \frac{1}{2}9{,}1.10^{-31}.(4{,}1.10^5)^2 = 2{,}88.10^{-19}J.$$

1.36. Chọn D.

Theo công thức Einstein $\dfrac{hc}{\lambda} = A + \dfrac{mv_{\max}^2}{2} \Rightarrow E_{d\max} = \dfrac{hc}{\lambda} - A = 3{,}8.10^{-19}J.$

1.37. Chọn A

Từ phương trình Anhxtanh: $\dfrac{hc}{\lambda} = A + \dfrac{mv_{0\max}^2}{2}$, ta suy ra:

$$v_{0\max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)} = \sqrt{\frac{2}{9{,}1.10^{-31}}\left(\frac{19{,}875.10^{-26}}{0{,}5.10^{-6}} - 1{,}6.10^{-19}\right)} = 7{,}3.10^5\ m/s$$

1.38. Chọn A.

Từ công thức $\dfrac{hc}{\lambda} = A + \dfrac{mv_{0\max}^2}{2}$ Từ đây ta có $E_{d\max} = \dfrac{mv_{\max}^2}{2} = \dfrac{hc}{\lambda} - A$

$$\Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{2}{m}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right)} = 2{,}88.10^5\ m/s$$

1.39. Chọn B. Ta có: $\dfrac{hc}{\lambda} \approx 45{,}4.10^{-20}$ J.

Áp dụng công thức Anh-xtanh ta thấy:

- Khi catôt là kali, công thoát là: $A = \dfrac{hc}{\lambda_0} = 32{,}0.10^{-20}\ J < \dfrac{hc}{\lambda}$.

Như vậy, có xảy ra hiện tượng quang điện. Ta có :

$$\frac{mv_{0\max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow v_{0\max} \approx 5{,}41.10^5\ m/s.$$

1.40. Chọn A. Từ phương trình Anhxtanh, ta suy ra: $W_d = hc\left(\dfrac{1}{\lambda} - \dfrac{1}{\lambda_0}\right) = 2{,}75.10^{-19}J$

1.41. Chọn C. Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0\max}^2}{2} \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_o}\right)}$$

$$= \sqrt{\frac{2.6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{9{,}1.10^{-31}}\left(\frac{1}{0{,}18.10^{-6}} - \frac{1}{0{,}3.10^{-6}}\right)} = 9{,}85.10^5\ m/s$$

1.42. Chọn C. Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{0\,\max}}{2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv^2_{0\,\max}}{2} \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2hc}{m}\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_o}\right)} = 6{,}49.10^5\text{m/s}$$

IV. CÁC BÀI TOÁN VỀ HIỆU ĐIỆN THẾ HÃM

1.43. Chọn C. Ta có công thức:

$$eU_h = \frac{1}{2}\,mv^2_{0\,\max} \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = \sqrt{\frac{2.1{,}6.10^{-19}.45{,}5}{9{,}1.10^{-31}}} = 4.10^6\ \text{m/s}.$$

1.44 Chọn A. Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_o} + eU \Rightarrow U = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_o}\right)$

$$= \frac{19{,}875.10^{-26}}{1{,}6.10^{-19}}\left(\frac{1}{0{,}33}-\frac{1}{0{,}66}\right).10^6 = 1{,}88\text{V}.$$

Vậy phải đặt giữa anốt và catốt một hiệu điện thế âm : $U_h = U_{AK} \leq -1{,}88$V.

1.45. Chọn D. Theo công thức Einstein $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{\max}}{2}$

$$\Rightarrow E_{d\,\max} = \frac{hc}{\lambda} - A = 3{,}8.10^{-19}\text{J}.$$

Khi dòng quang điện triệt tiêu hoàn toàn thì công của điện trường hãm có giá trị bằng động năng ban đầu cực đại của êlectron quang điện. Ta có :

$$|e|U_h = E_{d\max} \Rightarrow U_h = \frac{E_{d\max}}{|e|} = 2{,}37\text{V}.$$

1.46. Chọn D. $\frac{mv^2_{0\,\max}}{2} = eU_h = -A \Rightarrow U_h = \frac{1}{e}\left(\frac{hc}{\lambda} - A\right) \approx 1\text{V}.$

1.47. Chọn D. Hiệu điện thế hãm U_h tính theo công thức :

$$eU_h = \frac{mv^2_{0\,\max}}{2} = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow U_h = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda}-\frac{1}{\lambda_0}\right) =$$

$$\frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{1{,}6.10^{-19}}\left(\frac{1}{0{,}18.10^{-6}}-\frac{1}{0{,}3.10^{-6}}\right) = \frac{6{,}625}{1{,}6}\cdot\frac{2}{3} \approx 2{,}76\ \text{V}.$$

Để tất cả các quang êlectron đều bị giữ lại ở âm cực thì hiệu điện thế hãm (V_K - V_A) ít nhất phải bằng 2,76 V.

1.48. Chọn B. Khi rọi λ, hiệu điện thế hãm U_h tính theo công thức:

$$eU_h = \frac{mv^2_{0\max}}{2} = eV_{\max 1} \Rightarrow U_h = V_{\max} = 1{,}7\ \text{V}.$$

1.49. Chọn B. $\frac{mv^2_{0\max}}{2} = eU_h \Rightarrow U_h = \frac{mv^2_{0\max}}{2e} = 0{,}4\text{V}$

1.50. Chọn B. Áp dụng công thức Anh-xtanh :

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2_{0\max}}{2} = A + eU_h \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - eU_h = 3{,}048.10^{-19}\ \text{J} \approx 1{,}905\ \text{eV}.$$

1.51. Chọn C. $eV_{max} = \frac{hc}{\lambda} - A = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow V_{max} = \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0}\right)$.

Với bức xạ $\lambda = \lambda_1 = 0,2\ \mu m$ ta có $V_{max1} = 1,7V$.

Với bức xạ $f_2 = 1,67.10^{15}Hz$ hay $\lambda_2 = \frac{c}{f_2}$, ta có $V_{max2} = 2,4$ V.

Khi rọi đồng thời cả hai bức xạ trên, điện thế cực đại của tấm kim loại là:

$V_{max} = 2,4$ V.

1.52. Chọn B. Ta có : $\frac{mv_{0max}^2}{2} = eU_h \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = 6,5.10^5$ m/s.

1.53. Chọn C. Tính cường độ dòng điện qua điện trở

Điện thế cực đại của điện cực xác định bởi :

$$e.Umax = \frac{1}{2}mv_{max}^2 \Rightarrow Umax = \frac{mv_{max}^2}{2e}$$

Coi điện thế đất bằng không thì dòng điện qua R là:

$$I_o = \frac{U_o}{R} = \frac{U_{max}}{R} = \frac{mv_{max}^2}{2eR} = \frac{9,1.10^{-31}(6,28.10^7)^2}{2.1,6.10^{-19}.1,2.10^6} = 1,02.10^{-4}\ A.$$

1.54. Chọn C. Ta có $\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{max}^2}{2} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{hc}{\lambda_1} - \frac{mv_{max}^2}{2}$

Điện thế cực đại trên tấm kim loại cô lập do mất êlectron quang điện đạt được khi độ lớn thế năng của điện thế đó tại mặt kim loại đúng bằng động năng ban đầu cực đại của êlectron vừa bay ra: $eV_{max} = \frac{mv_{max}^2}{2}$.

Mặt khác, khi chiếu bước sóng λ của ánh sáng kích thích liên hệ với λ_0 và $\frac{mv_{max}^2}{2}$ theo công thức: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{max}^2}{2} \Rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eV_{max}$

$$\Rightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_0} + \frac{eVmax}{hc}$$

Thay số ta được: $\lambda \approx 0,1926\ \mu m$.

1.55. Chọn D. Áp dụng công thức Anh-xtanh cho hai bức xạ đó (với $v_2 = 2v_1$) :

$$\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{mv_1^2}{2} + A\ ;\ hf_2 = 4\frac{mv_1^2}{2} + A$$

với $\lambda_1 = 0,405\ \mu m$; $f_2 = 16.10^{14}$ Hz.

Suy ra $A = \frac{h}{3}\left(\frac{4c}{\lambda_1} - f_2\right) = 3.10^{-19}$ J.

Ký hiệu ΔU_h là độ tăng hiệu điện thế hãm và biết $eU_h = \frac{mv^2}{2}$,

ta có $eU_h = \frac{hc}{\lambda_1} - A \Rightarrow e(U_h + \Delta U_h) = hf_2 - A$.

Suy ra $\Delta U_h = \frac{h}{e}\left(f_2 - \frac{c}{\lambda_1}\right) \approx 3,56$ V.

1.56. Chọn B. Gọi l là khoảng cách tối đa mà êlectrôn có thể đi được cho đến khi dừng lại, khi đó ta có : $2|a|l = v_{max}^2$, trong đó gia tốc $a = \frac{F}{m} = \frac{e.E}{m}$.

1.57. Chọn A. Áp dụng công thức Anh-xtanh lần lượt cho hai bức xạ λ_1, λ_2 ta được: $\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{mv_{1max}^2}{2} + A = eU_1 + A$

$$\frac{hc}{\lambda_2} = \frac{mv_{2max}^2}{2} + A = eU_2 + A$$

Từ đó: $\frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} = e(U_2 - U_1) \Rightarrow h = \frac{e.(U_2 - U_1).\lambda_1.\lambda_2}{c.(\lambda_1 - \lambda_2)} = 6{,}62.10^{-34}$J.s.

Suy ra: $A = \frac{hc}{\lambda} - eU_1 \approx 4{,}02.10^{-19}$J. => $\lambda_0 = \frac{hc}{A} \approx 0{,}494$ μm.

1.58. Chọn D

$hf = eU_h + A \Rightarrow f = \frac{eU_h + A}{h} = 6{,}279.10^{14}$ Hz. Vậy $\lambda = \frac{c}{f} = 0{,}478$ μm.

1.59. Chọn A. Ta có :$eU_h = \frac{mv_{0max}^2}{2} \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} \approx 6{,}6.10^{-5}$ m/s.

Áp dụng công thức Anh-xtanh:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0max}^2}{2} = A + eU_h \Rightarrow A = \frac{hc}{\lambda} - eU_h \approx 1{,}8eV.$$

1.60. Chọn C. Áp dụng công thức Anh-xtanh: $hf = \frac{mv_{max}^2}{2} + A$, với $eU_h = \frac{mv_{max}^2}{2}$

Suy ra: $A = hf - eU_h = 2{,}5eV$.

Bước sóng giới hạn λ_0 của kim loại: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0{,}497$ μm.

Khi chiếu đồng thời hai bức xạ 0,4μm và 0,6μm thì chỉ bức xạ thứ nhất 0,4μm có thể gây được hiện tượng quang điện. Động năng ban đầu cực đại của êlectron: $E_d = \frac{mv_{0max}^2}{2} = hf - A \approx 9{,}6.10^{-20}$ J.

V. BÀI TOÁN VỀ DÒNG QUANG ĐIỆN BÃO HÒA VÀ HIỆU SUẤT LƯỢNG TỬ

1.61. Chọn D. $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0{,}5$μm. $N = \frac{I}{e} = 1{,}88.10^{13}$ êlectron/s.

1.62. Chọn A. Điện tượng qua mạch: $q = It = 0{,}32.10^{-3}.20 = 6{,}4.10^{-3}$C.

Số êlectron chạy trong mạch: $n = \frac{q}{e} = 4.10^{16}$.

Số êlectron tách ra khỏi catốt: $n' = \frac{10}{8}n = 5.10^{16}$ hạt.

1.63. Chọn D. Ta có : $I_{bh} = N.e$, với $N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc} \Rightarrow I_{bh} = \frac{P\lambda e}{hc} \approx 0{,}64$ A.

1.64. Chọn C. Số êlectron được giải phóng trong mỗi giây :

$N_e = \frac{I_{bh}}{e} = 2.10^{16}$ êlectron/s.

Nếu cường độ chùm sáng bức xạ tăng lên n lần, thì N_e cũng tăng n lần (thành nN_e) vì cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ với cường độ chụm bức xạ.

1.65. Chọn D. Số êlectron bắn ra từ catôt mỗi giây: $n = \frac{I_{bh}}{e} = 5.10^{16}$ hạt.

Số phôtôn tới đập vào catôt: $N = \frac{n}{H} = 10^{18}$ hạt (với H là hiệu suất lượng tử, H = 5 %).

Công suất bức xạ: $P_1 = N\frac{hc}{\lambda_1} = 0,49$ W; $P_2 = N.hf_2 = 1,06$ W.

1.66. Chọn D. Số êlectron bị bứt ra khỏi catôt mỗi giây: $N_e = \frac{I}{e}$.

Theo đề bài, số phôtôn đập vào catôt mỗi giây: $N = 2N_e = \frac{2I}{e}$.

Năng lượng bức xạ của catôt nhận được mỗi giây là công suất của nguồn :

$$P = N.\varepsilon = \frac{2I}{e}\cdot\frac{hc}{\lambda} \approx 6 \text{ W}.$$

1.67. Chọn B. Ta thấy $\lambda_3 < \lambda_0$, vậy có hiện tượng quang điện.

Số phôtôn đập vào catôt mỗi giây : $N_p = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{P\lambda}{hc} \approx 6,25.10^{18}$ phôtôn.

Số êlectrôn bắn ra $I_o = \frac{q}{t} = \frac{Ne}{t}$. Với t = 1s thì $N_e = \frac{I_o}{e} = \frac{2.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 1,25.10^{16}$ hạt.

1.68. Chọn B. Tính hiệu suất lượng tử của hiệu ứng quang điện.

Khi chiếu chùm ánh sáng có bước sóng λ vào bề mặt catốt của tế bào quang điện, năng lượng mỗi phôtôn là $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$. Số phôtôn đập vào catốt trong mỗi giây: $n = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P.\lambda}{hc} = \frac{1,515.0,546.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^{8}} = 4,2.10^{18}$ hạt

Gọi n' là số electrôn bứt khỏi catốt trong một giây.

Ta có: $I_o = \frac{q}{t} = \frac{n'e}{t}$. Với t = 1 s thì $n' = \frac{I_o}{e} = \frac{2.10^{-3}}{1,6.10^{-19}} = 1,25.10^{16}$ hạt.

Hiệu suất lượng tử : $H = \frac{n'}{n} = \frac{1,25.10^{16}}{4,2.10^{18}} = 0,3.10^{-2}$.

Chủ đề II. THUYẾT ĐIỆN TỬ VÀ QUANG DẪN

2.1. Chọn C **2.2.** Chọn C **2.3.** Chọn D **2.4.** Chọn B **2.5.** Chọn A
2.6. Chọn B **2.7.** Chọn D **2.8.** Chọn D **2.9.** Chọn D.

2.10. Chọn C. Theo định nghĩa ta có $n = \frac{c}{v}$, trong đó v là vận tốc ánh sáng trong môi trường. Ở đây v = λf. Vậy: $n = \frac{c}{\lambda f}$.

2.11. Chọn A. Không thể sử dụng các tính chất sóng để giải thích hiện tượng quang điện.

2.12. Chọn A. **2.13.** Chọn A.

2.14. Chọn C. Nguyên tắc hoạt động của quang trở dựa vào hiện tượng quang dẫn. Đó là hiện tượng điện trở của chất bán dẫn giảm mạnh khi bị chiếu sáng.

2.15. Chọn B. **2.16.** Chọn A. **2.17.** Chọn B

2.18. Chọn A. Khi truyền trong các môi trường khác nhau thì tần số không đổi nên năng lượng các phôtôn không đổi và tỷ số của chúng vẫn bằng trong chân không

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{400}{720} = \frac{5}{9}$$

Chủ đề III. THUYẾT BOHR, QUANG PHỔ CỦA HIDRO

I. CÂU HỎI

3.1. Chọn B **3.2.** Chọn B **3.3.** Chọn B **3.4.** Chọn A

3.5. Chọn D. Một vạch của dãy Banme (M → L) và hai vạch của dãy Laiman (L → K và M → K).

3.6. Chọn A.

3.7. Chọn B. Vạch H_α và H_β ứng với sự dịch chuyển của êlectron từ quỹ đạo M về L và từ N về L. Ta có: $hf_\alpha = \frac{hc}{\lambda_\alpha} = \varepsilon_M - \varepsilon_L$ và $hf_\beta = \frac{hc}{\lambda_\beta} = \varepsilon_N - \varepsilon_L$.

Vạch đầu tiên có bước sóng dài nhất trong dãy Pasen ứng với sự chuyển của êlectron từ quỹ đạo N về M :$hf_1 = \frac{hc}{\lambda_1} = \varepsilon_N - \varepsilon_M = (\varepsilon_N - \varepsilon_L) - (\varepsilon_M - \varepsilon_L)$.

Do đó: $\frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_\beta} - \frac{hc}{\lambda_\alpha} \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{1}{\lambda_\beta} - \frac{1}{\lambda_\alpha}$.

II. BÀI TẬP

3.8. Chọn B. Ta có: $hf = E_2 - E_1 = -1{,}514\ \text{eV} + 3{,}407\ \text{eV} = 1.893\text{eV} = 30{,}288.10^{-19}\ \text{J}$

$$\Rightarrow f = \frac{E_2 - E_1}{h} = 4{,}572.10^{14}\text{Hz}$$

3.9. Chọn C. Quỹ đạo dừng N có n = 4 vậy bán kính là $r_n = n^2r_o = 16r_o = 84{,}8.10^{-11}$m

3.10. Chọn B

Sơ đồ chuyển mức năng lượng (Hình 3.10)

Theo sơ đồ Hình 13 ta thấy

$hf_1 = E_1 - E_0$ (1)

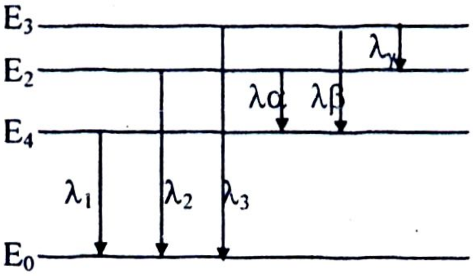
$hf_2 = E_2 - E_0$ (2)

$hf_\alpha = E_2 - E_1$ (3)

Trừ vế với vế (2) và (1) ta được

$\Rightarrow hf_\alpha = E_2 - E_1 = hf_2 - hf_1$

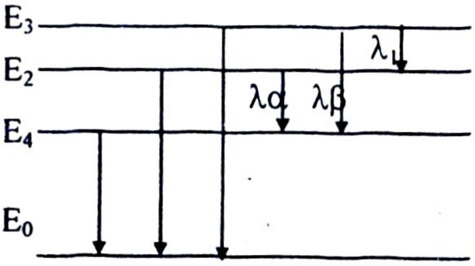
Do đó: $\frac{hc}{\lambda_\alpha} = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_\alpha = \frac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$



Hình 3.10

3.11. Chọn B. Sơ đồ chuyển mức năng lượng (Hình 3.11)

Theo sơ đồ Hình 13 ta thấy



Hình 3.11

$hf_1 = E_3 - E_2 \quad (1)$

$hf_\beta = E_3 - E_1 \quad (2)$

$hf_\alpha = E_2 - E_1 \quad (3)$

Trừ vế với vế (2) và (3) ta được: $hf_1 = E_3 - E_2 = hf_\beta - hf_\alpha$

Do đó: $\dfrac{hc}{\lambda_\alpha} = \dfrac{hc}{\lambda_\beta} - \dfrac{hc}{\lambda_\alpha} \Rightarrow \dfrac{1}{\lambda_1} = \dfrac{1}{\lambda_\beta} - \dfrac{1}{\lambda_\alpha}$

3.12. Chọn B. Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là : K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dẫy Laiman

$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$: L → K

Để tìm λ_{tim} ta thấy bước sóng ánh sáng tím ứng với sự chuyển:P → L

Theo tiên đề thứ hai của Bohr: $hf_5 = \dfrac{hc}{\lambda_5} = E_P - E_K = E_P - E_L + E_L - E_K$

Mặt khác ta lại có: $E_P - E_L = hf_{\text{tim}} = \dfrac{hc}{\lambda_{\text{tim}}}$

$$E_L - E_K = hf_1 = \frac{hc}{\lambda_1}$$

Do đó, ta có: $\dfrac{hc}{\lambda_5} = \dfrac{hc}{\lambda_{\text{tim}}} + \dfrac{hc}{\lambda_1}$ hay $\dfrac{1}{\lambda_5} = \dfrac{1}{\lambda_{\text{tim}}} + \dfrac{1}{\lambda_1}$

$$\lambda_{\text{tim}} = \frac{\lambda_1 . \lambda_5}{\lambda_1 - \lambda_5} = \frac{0{,}1220 \;.\; 0{,}0940}{0{,}1220 - 0{,}0940}$$

$$\lambda_{\text{tim}} = 0{,}4096\mu m$$

3.13. Chọn C. Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là : K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau :

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K

$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K

$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dẫy Laiman

$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)

Bước sóng $\lambda_{\text{chàm}}$ ứng với sự chuyểnO → L

Theo tiên đề thứ hai của Bohr: $hf_5 = \dfrac{hc}{\lambda_5} = E_P - E_K = E_P - E_L + E_L - E_K$

Mặt khác ta lại có

$E_O - E_L = hf_{\text{tchàm}} = \dfrac{hc}{\lambda}$

$$\lambda_{\text{chàm}} = \frac{\lambda_1 . \lambda_4}{\lambda_1 - \lambda_4} = \frac{0{,}1220 \;.\; 0{,}0952}{0{,}1220 - 0{,}0952}$$

$$\lambda_{\text{chàm}} = 0{,}4334\,\mu m$$

3.14. Chọn D. Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là : K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K
$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K
$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dẫy Laiman
$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)
$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$: L → K

Bước sóng λ_{lam} ứng với sự chuyển N → L

Theo tiên đề thứ hai của Bohr ta được: $\lambda_{lam} = \dfrac{\lambda_1.\lambda_3}{\lambda_1 - \lambda_3} = \dfrac{0{,}1220\ .\ 0{,}0957}{0{,}1220 - 0{,}0957}$

$$\lambda_{lam} = 0{,}4855\mu m$$

3.15. Chọn A. Những quỹ đạo lượng tử êlectrôn trong nguyên tử hiđrô ứng với các năng lượng từ thấp đến cao là: K, L, M, N, O, P... Bước sóng của các vạch quang phổ ứng với các sự chuyển êlectrôn từ quỹ đạo nọ sang quỹ đạo kia là như sau:

$\lambda_5 = 0{,}0940\mu m$: P → K
$\lambda_4 = 0{,}0952\mu m$: O → K
$\lambda_3 = 0{,}0975\mu m$: N → K Dẫy Laiman
$\lambda_2 = 0{,}1029\mu m$: M → K (vùng tử ngoại)
$\lambda_1 = 0{,}1220\mu m$: L → K

Bước sóng $\lambda_{đỏ}$ ứng với sự chuyển M → L

Theo tiên đề thứ hai của Bohr ta suy ra: $\lambda_{đỏ} = \dfrac{\lambda_1\lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2} = \dfrac{0{,}1220\ .\ 0{,}1029}{0{,}1220 - 0{,}1029}$

$$\lambda_{đỏ} = 0{,}6572\mu m$$

Chủ đề 4.

HẤP THỤ VÀ PHẢN XẠ LỌC LỰA ÁNH SÁNG LAZE

4.1. Chọn A **4.2.** Chọn A **4.3.** Chọn D **4.4.** Chọn D **4.5.** Chọn C
4.6. Chọn B **4.7.** Chọn D **4.8.** Chọn C **4.9.** Chọn D **4.10.** Chọn C
4.11. Chọn B **4.12.** Chọn C **4.13.** Chọn B **4.14.** Chọn C **4.15.** Chọn C

4.16. Chọn A. Tần số chùm sáng $f = \dfrac{c}{\lambda} = \dfrac{3.10^8}{0{,}7.10^{-6}} = 4{,}246.10^{-14}$

Độ sai lệch của tần số ánh sáng do laze phát ra
$\Delta f = 4{,}246.10^{-14}.10^{-15} = 0{,}4246$ Hz

4.17. Chọn C. $\dfrac{I}{I_o} = e^{-\alpha x} = e^{-(0{,}07mm^{-1})(5{,}00mm)} = 0{,}705 = 70{,}5\ \%$.

4.18. Chọn D. $\dfrac{I_o}{2} = I_o e^{-\alpha(8mm)}$. Do đó, $\alpha = 0{,}086mm^{-1}$.

4.19. Chọn C. $\dfrac{I}{I_o} = e^{-\alpha x} \Leftrightarrow \dfrac{1}{2} = e^{-(0{,}07mm^{-1}).x}$ hay x = 9,9 mm

4.20. Chọn B. 9,9mm làm cường độ chùm giảm còn $\frac{I_o}{2}$. Chặng đường thứ hai tương đương với chặng đường trước sẽ làm cường độ giảm đi cùng một tỉ lệ $\frac{1}{2}$ ($\frac{I_o}{2}$). Do đó chùm tia ló chỉ còn bằng $\frac{1}{4}$ chùm tia tới, nghĩa là bằng $\frac{I_o}{4}$.

4.21. Chọn C. Giá trị của hệ số hấp thụ được suy ra từ

$$\frac{1}{2} = e^{-\alpha(20mm)} \text{ hay } \alpha = 0{,}0347\ mm^{-1}$$

Sau khi quay mặt bản, độ dày mới bằng:

$$x_2 = \frac{x_1}{\cos 40^o} = \frac{20mm}{\cos 40^o} = 26{,}1\ mm$$

Do đó, cường độ tương đối của chùm tia ló bằng:

$$\frac{I_2}{I_o} = e^{-\alpha.x_2} = e^{-(0{,}0347mm-1)(26{,}1mm)} = 0{,}404$$

4.22. Chọn A. Độ dày tương đương của nhôm phải có tác dụng làm yếu như 6,00mm chì. Do đó: $\frac{I}{I_o} = e^{-\alpha_1.x_1} = e^{-\alpha_2.x_2}$

Vì vậy $\alpha_1 x_1 = \alpha_2 x_2$ và: $x_1 = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} x_2 = \frac{5{,}8mm^{-1}}{0{,}044mm^{-1}}(6{,}0mm) = 791mm$

4.23. Chọn C. Gọi độ dày của A là 2x thì cường độ tới trên B là $I_o e^{-\alpha_a (2x)}$. Áp dụng định luật suy giảm cho B thì:

$$I = \frac{I_o}{5} = \left[I_o e^{-\alpha_a(2x)}\right] e^{-\alpha_b x} = I_o e^{-(2\alpha_a + \alpha_b)x}$$

hay : $5 = e^{(0{,}144mm-1)x}$

Do đó : $x = 11{,}18mm$; $2x = 22{,}36mm$

CHƯƠNG 8

SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP (*)

CHỦ ĐỀ I

THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hạn chế của cơ học cổ điển

Cơ học cổ điển đã chiếm một vị trí quan trọng trong sự phát triển của vật lí học cổ điển và được áp dụng rộng rãi trong khoa học kĩ thuật. Trong những trường hợp vật chuyển động với tốc độ xấp xỉ bằng tốc độ ánh sáng thì cơ học Niu-tơn không còn đúng nữa.

Năm 1905, Anh-xtanh đã xây dựng một lí thuyết tổng quát hơn cơ học Niu-tơn gọi là *thuyết tương đối hẹp Anh-xtanh* (thường được gọi tắt là *thuyết tương đối*).

2. Các tiên đề Anh-xtanh

- Tiên đề I (nguyên lí tương đối):

Các định luật vật lí (cơ học, điện từ học...) có cùng một dạng như nhau trong mọi hệ quy chiếu quán tính.

Nói cách khác, hiện tượng vật lí diễn ra như nhau trong các hệ quy chiếu quán tính.

- Tiên đề II (nguyên lí về sự bất biến của vận tốc ánh sáng) :

Tốc độ của ánh sáng trong chân không có cùng độ lớn bằng c trong mọi hệ quy chiếu quán tính, không phụ thuộc vào phương truyền và vào tốc độ của nguồn sáng hay máy thu: c = 299 792 458 m/s ≈ 300 000 km/s

Đó là giá trị tốc độ lớn nhất của hạt vật chất trong tự nhiên.

3. Hai hệ quả của thuyết tương đối hẹp

a) Sự co của độ dài

Độ dài của một thanh bị co lại dọc theo phương chuyển động của nó.

Xét một thanh có độ dài l_0 (gọi là *độ dài riêng*) chuyển động với tốc độ v dọc theo trục tọa độ của một hệ quán tính đứng yên K.

Phép tính chứng tỏ độ dài l của thanh đo được trong hệ K có giá trị bằng :

$$l = l_0\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} < l_0 \quad (1.1)$$

Như vậy, chiều dài của thanh đã bị co lại theo phương chuyển động, theo tỉ lệ $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

b) Sự chậm lại của đồng hồ chuyển động

Tại một điểm cố định M' của hệ quán tính K', chuyển động với tốc độ v đối với hệ quán tính K, có một hiện tượng diễn ra trong khoảng thời gian Δt_0 tính theo đồng hồ gắn với K'. Tính theo đồng hồ gắn với hệ K thì khoảng thời gian xảy ra hiện tượng đó là Δt được tính theo công thức: $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} > \Delta t_0$ (1.2)

nghĩa là $\Delta t_0 < \Delta t$.

Đồng hồ gắn với vật chuyển động chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên, tức là đồng hồ gắn với hệ K. Như vậy, khái niệm thời gian là tương đối, phụ thuộc vào sự lựa chọn hệ quy chiếu quán tính.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Khi nguồn sáng chuyển động, vận tốc truyền ánh sáng trong chân không có giá trị

A. nhỏ hơn c.

B. lớn hơn c.

C. lớn hơn hoặc nhỏ hơn c, phụ thuộc vào phương truyền và vận tốc của nguồn.

D. luôn bằng c, không phụ thuộc phương truyền và vận tốc của nguồn.

☐ **1.2.**Khi một cái thước chuyển động dọc theo phương chiều dài của nó, độ dài của thước đo trong hệ quán tính K

A. không thay đổi.

B. co lại, tỉ lệ nghịch với vận tốc của thước.

C. dãn ra, phụ thuộc vào vận tốc chuyển động của thước.

D. co lại theo tỉ lệ $\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$.

II. BÀI TẬP

☐ **1.3.**Độ co chiều dài của một cái thước có chiều dài riêng bằng 30 cm, chuyển động với vận tốc v = 0,8c.

A 0,2m B. 0,12m C.0,8m D. 0,16m

☐ **1.4.** Một đồng hồ chuyển động với vận tốc v = 0,8c. Hỏi sau 30 phút (tính theo đồng hồ đó) thì đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ gắn với quan sát viên đứng yên là

A. 10 phút B. 15 phút C.20 phút D. 30 phút

☐ **1.5.** Một chiếc thước có chiều dài riêng là 1m, chuyển động với vận tốc v = 0,6c. Độ co chiều dài của thước là

A 0,2m B. 0,12m C.0,8m D. 0,16m

☐ **1.6.** Một đồng hồ chuyển động với vận tốc v = 0,6c. Hỏi sau 1 giờ (tính theo đồng hồ đó) thì đồng hồ này chạy chậm hơn đồng hồ đứng yên là

A. 10 phút B. 15 phút C.20 phút D. 30 phút

☐ **1.7.** Một thước chuyển động với vận tốc v = 0,8c thì đo được chiều dài của thước là 1,2m. Chiều dài riêng (khi đứng yên)của thước là

A 0,8m B. 1m C.1,8m D. 2m

☐ **1.8.**Hạt sơ cấp μ (muy) sinh ra ở độ cao H trong khí quyển và chuyển động với tốc độ v = 0,999c và có thời gian sống trung bình $\Delta t_o = 2.10^{-6}$s. Hỏi ở độ cao tối đa nào thì hạt có tới mặt đất được

A 59,94m B. 1100m C.1,8m D.13500m

☐ **1.9.**Hạt sơ cấp π^+ (muy) sinh ra ở độ cao H = 30km trong khí quyển và chuyển động với tốc độ v = 0,99999999c và có thời gian sống trung bình $\Delta t_o = 2{,}2.10^{-8}$s. Hạt có có thể bay được một đoạn đường dài nhất là

A. 6,5m B. 240m C. 46.700m D. 300.000m

☐ **1.10.** Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là c và khối lượng nghỉ của một hạt là m. Theo thuyết tương đối hẹp của Anh-xtanh, khi hạt này chuyển động với tốc độ v thì khối lượng của nó là

A. $\dfrac{m}{\sqrt{1-\dfrac{c^2}{v^2}}}$ B. $m\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}$ C. $\dfrac{m}{\sqrt{1+\dfrac{v^2}{c^2}}}$. D. $\dfrac{m}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$.

CHỦ ĐỀ II

HỆ THỨC ANH-XTANH GIỮA KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Khối lượng tương đối tính

Theo cơ học cổ điển, khối lượng m đặc trưng cho quán tính của chuyển động của một vật và không đổi.

Trong thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ thay đổi. Khối lượng m có biểu thức: $m = \dfrac{m_o}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$ (2.1)

m được gọi là *khối lượng tương đối tính* của vật, đó là khối lượng của vật khi chuyển động với tốc độ v, m_0 gọi là *khối lượng nghỉ* (còn gọi là *khối lượng tĩnh*) của vật, đó là khối lượng của vật khi nó đứng yên, $v = 0$. Như vậy, khối lượng của một vật có tính tương đối, giá trị của nó phụ thuộc hệ quy chiếu.

Khối lượng m của vật trong các phương trình của cơ học cổ điển có trị số gần đúng bằng khối lượng nghỉ m_0 của nó : $m \approx m_0$.

Động lượng đặc trưng cho chuyển động về mặt động lực học. Trong thuyết tương đối, động lượng tương đối tính của một vật chuyển động với vận tốc $\vec{v}$ cũng được định nghĩa bằng công thức có dạng tương tự như công thức định nghĩa động lượng trong cơ học cổ điển: $\vec{p} = m\vec{v}$ (2.1)

Trong đó m là *khối lượng tương đối tính* của vật tuân theo biểu thức 2.1

2. Hệ thức giữa năng lượng và khối lượng

Thuyết tương đối đã thiết lập hệ thức rất quan trọng sau đây giữa năng lượng toàn phần và khối lượng m của một vật (hoặc một hệ vật):

Nói chung, một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v sẽ có động năng bằng: $W_đ = mc^2 - m_0c^2 = (m - m_0)c^2$ hay $W_đ = m_0c^2\left(\dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}-1\right)$.

Từ đó, hệ thức giữa năng lượng và động năng của vật là:

$$E^2 = m_o^2c^4 + p^2c^2 \qquad (2.3)$$

Hệ thức này thường được sử dụng để khảo sát các hạt chuyển động với tốc độ lớn trong lĩnh vực vật lí hạt nhân và vật lí các hạt sơ cấp: $E = mc^2 = \dfrac{m_o}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}c^2$ (2.4)

Hệ thức này gọi là *hệ thức Anh-xtanh*. Theo hệ thức này, khi vật có khối lượng m thì nó cũng có một năng lượng E, và ngược lại, khi vật có năng lượng E thì nó có khối lượng tương ứng là m. Hai đại lượng này luôn tỉ lệ với nhau với hệ số tỉ lệ bằng c^2: Năng lượng = khối lượng x c^2

Khi năng lượng thay đổi một lượng ΔE thì khối lượng thay đổi một lượng Δm tương ứng và ngược lại. Ta có: $\Delta E = \Delta m.c^2$ (2.5)

Các trường hợp riêng:

+ Khi $v = 0$ thì $E = E_o = m_oc^2$. E_o được gọi là năng lượng nghỉ (ứng với khi vật đứng yên).

+ Khi $v \ll c$ (với các trường hợp của cơ học cổ điển),

hay $\frac{v}{c} \ll 1$, ta có $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \approx 1 + \frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2}$, và do đó: $E \approx m_oc^2 + \frac{1}{2}m_ov^2$ (2.6)

Như vậy, khi vật chuyển động, năng lượng toàn phần của nó bao gồm năng lượng nghỉ và động năng của vật.

Theo vật lí học cổ điển, nếu một hệ vật là kín (cô lập) thì khối lượng và năng lượng (thông thường) của nó được bảo toàn. Còn theo thuyết tương đối, thì : Đối với hệ kín, khối lượng nghỉ và năng lượng nghỉ tương ứng không nhất thiết được bảo toàn, nhưng vẫn có định luận bảo toàn của năng lượng toàn phần *E*, bao gồm năng lượng nghỉ và động năng.

3. Áp dụng cho phôtôn

Theo thuyết lượng tử ánh sáng, phôtôn ứng với bức xạ đơn sắc có bước sóng λ và tần số *f* có năng lượng: $\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda}$

Kí hiệu m_{ph} là khối lượng tương đối tính của phôtôn, ta có $\varepsilon = m_{ph}c^2$.

Như vậy: $m_{ph} = \frac{\varepsilon}{c^2} = \frac{hf}{c^2} = \frac{h}{c\lambda}$ (2.7)

Từ đó, khối lượng nghỉ m_{oph} của phôtôn bằng: $m_{oph} = m_{ph}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}$

với $v = c$ thì : $m_{oph} = 0$ => khối lượng nghỉ của phôtôn bằng 0.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **2.1.** Theo thuyết tương đối, khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ m_o chuyển động với vận tốc v là

A. $m = m_o\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-1}$.

B. $m = m_o\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}}$.

C. $m = m_o\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}$.

D. $m = m_o\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)$.

☐ **2.2.** Hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng là

A. $E = \frac{m}{c^2}$.
B. $E = mc$.
C. $E = \frac{m}{c}$.
D. $E = mc^2$.

☐ **2.3.** Khi nói về phôtôn, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Phôtôn luôn chuyển động với tốc độ rất lớn trong không khí.

B. Động lượng của phôtôn luôn bằng không.

C. Mỗi phôtôn có một năng lượng xác định.

D. Tốc độ của các phôtôn trong chân không là không đổi.

II. BÀI TẬP

☐ **2.4.** Khối lượng tương đối tính của một người có khối lượng nghỉ $m_o = 54$ kg chuyển động với tốc độ 0,8c là

A 36 kg . B. 30 kg. C. 90 kg. D. 100 kg.

☐ **2.5.** Tính năng lượng toàn phần của một vật đứng yên có khối lượng nghỉ m_o = 10kg. So sánh nặng lượng này với điện năng của Nhà máy thủy điện Hòa Bình (có công suất 1,92 triệu kilôoát) có thể phát ra trong 10 năm.

A 9.10^{17}J ,lớn hơn. B. 6.10^{17}J, bé hơn.

C. 9.10^{17}J, bằng. D. 12.10^{17}J, lớn hơn.

☐ **2.6.** Khối lượng của phôtôn ứng với bức xạ có $\lambda = 0{,}50$ μm là

A $9{,}1.10^{-31}$ kg . B. $1{,}7.10^{-27}$ kg. C. 0 kg. D. $4{,}4110^{-36}$ kg.

☐ **2.7.** Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Tính tốc độ của hạt.

A $2{,}6.10^8$ m/s. B. $3{,}6.10^8$ m/s. C. $4.6.10^7$ m/s. D. $1{,}6.10^8$ m/s

☐ **2.8.** Một hạt có động năng bằng nửa năng lượng nghỉ của nó. Tính tốc độ của hạt.

A $3{,}6.10^8$ m/s. B. $2{,}236.10^8$ m/s C. $4.12.10^7$ m/s. D. $2{,}6.10^8$ m/s

☐ **2.9.**Một hạt có khối lượng tĩnh m_o chuyển động với tốc độ $\frac{\sqrt{5}}{3}$c. Động năng của hạt là

A. $\frac{25}{18}m_oc^2$ B. $\frac{25}{9}m_oc^2$ C. m_oc^2 D. $0{,}5m_oc^2$

☐ **2.10.** Một prôtôn có tốc độ v = 0,9c. Biết khối lượng prôtôn $m_o = 938{,}3\text{MeV}/c^2$. Động lượng của hạt ra MeV/c là

A. 2143MeV B. 3743MeV. C. 1743MeV. D. 2743MeV

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

Chương VIII. SƠ LƯỢC VỀ THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP (*)

Chủ đề 1. THUYẾT TƯƠNG ĐỐI HẸP

I. CÂU HỎI

1.1. Chọn D **1.2.** Chọn D

II. BÀI TẬP

1.3. Chọn B. Ta có $l = l_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 30.0{,}6 = 18\text{cm}$

Độ co chiều dài : $\Delta l = l_o - l = 30 - 18 = 12\text{cm}$.

1.4. Chọn C. Ta có $_o\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 0{,}6 \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta t_o}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1800}{0{,}6} = 3000\text{s}$

Vậy đồng hồ chuyển động đã chạy chậm hơn là $\Delta\mathcal{T} = 3000 - 1800 = 1200$ s

1.5. Chọn A. Ta có $l = l_o\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1.0,8 = 0,8m$

Độ co chiều dài : $\Delta l = l_o - l = 1 - 0,8 = 0,2m$.

Vậy đồng hồ chuyển động đã chạy chậm hơn là

$\Delta\mathcal{T} = 4500 - 3600 = 900s = 15$phút

1.6. Chọn B. Ta có $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,8 \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta t_o}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{3600}{0,8} = 4500s$

1.7. Chọn D. Ta có $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,6 \Rightarrow \quad l = l_o\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ vậy $l_o = \frac{l}{0,6} = 2m$

1.8. Chọn D. Ta có $v = 0,999c$ suy ra $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,0447$

Thời gian sống $\Delta t = \Delta t_o / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 2.10^{-6}/0,0447 = 45.10^{-6}s$

Quãng đường đi được

$S = v\Delta t = 0,999c45.10^{-6} = 0,999.3.10^8.45.10^{-6} = 13.500m = 13,5km.$

Vậy hạt có thể đến được mặt đất ở độ cao cực đại $H = 13.500m$

1.9.Ta có $v = 0,99999999c$ suy ra $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1,41.10^{-4}$

Thời gian sống $\Delta t = \Delta t_o / \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 2,2.10^{-8}/1.41.10^{-4} = 1.56.10^{-4}s$

Quãng đường đi được: $S = v\Delta t = 0,99999999c1.56.10^{-4}$

$= 0,99999999.3.10^8.1,56.10^{-4} = 46.700m = 46,7km$.

1.10. Chọn D

Chủ đề 2. HỆ THỨC ANH-XTANH GIỮA KHỐI LƯỢNG VÀ NĂNG LƯỢNG

I. CÂU HỎI

2.1. Chọn B **2.2.** Chọn D **2.3.** Chọn B

II. BÀI TẬP

2.4. Chọn C. Ta có $v = 0,8c$ suy ra $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,6$

Động lượng $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{54}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{54}{0,6} = 90$ kg

2.5. Chọn A. Năng lượng toàn phần của một vật đứng yên bằng năng lượng tĩnh ta có: $W = m_oc^2 = 10.(3.10^8)^2 = 9.10^{17}J$

Điện năng của Nhà máy thủy điện Hòa Bình có thể phát ra trong 10 năm.

$W_đ = P.t = 1,92.10^9 x24x365 \text{ x } 3600x\ 10 = 6,0510^{17}J$.

Vậy năng lượng toàn phần của một vật đứng yên khối lượng nghỉ $m_o = 10kg$ bằng $9.10^{17}J$ lớn hơn điện năng của Nhà máy thủy điện Hòa Bình phát ra trong 10 năm.

2.6. Chọn D. Động lượng tương đối tính của phôtôn là: $p = m_{ph}c = \dfrac{\varepsilon}{c} = \dfrac{h}{\lambda}$.

Từ đây suy ra: $m_{ph} = \dfrac{h}{\lambda c} = \dfrac{6,625.10^{-34}}{3.10^8.0,5.10^{-6}} = 4,41.10^{-36}$ kg.

2.7. Chọn A. Động năng của hạt bằng năng lương tĩnh ta có $W_đ = m_oc^2$.

Năng lượng toàn phần của hạt: $W = W_đ + m_oc^2 = 2m_oc^2 = \dfrac{m_0c^2}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$

$$=> 2\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 1 \text{ Giải ra ra được: } v = c\frac{\sqrt{3}}{2} = 2,6.10^8 \text{ m/s}$$

2.8. Chọn B. Động năng của hạt bằng nửa năng lương tĩnh ta có: $W_đ = 0,5\ m_oc^2$

Năng lượng toàn phần của hạt: $W = W_đ + m_oc^2 = \dfrac{3}{2}m_oc^2 = \dfrac{m_0c^2}{\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}}}$

$$=> \frac{3}{2}\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 1 \text{ Giải ra ra được: } v = c\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{5}.10^8 \text{ m/s} = 2,236.10^8 \text{ m/s}$$

2.9. Chọn D. Năng lượng toàn phần của hạt:

$$W = W_đ + m_oc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} => W_đ = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} - m_oc^2 \quad (1)$$

$$\text{Theo bài ra } v = c\frac{\sqrt{5}}{3}, \text{ suy ra } \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = \frac{2}{3} \qquad (2)$$

=>(1),(2) Giải ra ra được: $W_đ = 0,5\ m_oc^2$

Động năng của hạt bằng nửa năng lượng tĩnh

2.10. Chọn C. Ta có $v = 0,9c$ suy ra $\sqrt{1-\dfrac{v^2}{c^2}} = 0,436$

$$\text{Động lượng } p = \frac{m_0v^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0 0,81c^2}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{938,3.81}{0,436} = 1743MeV$$

CHƯƠNG 9

VẬT LÍ HẠT NHÂN

CHỦ ĐỀ I

CẤU TẠO HẠT NHÂN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Cấu tạo của hạt nhân nguyên tử

Nguyên tử tuy rất nhỏ (đường kính cỡ 10^{-9}m) nhưng có cấu tạo phức tạp bao gồm *hạt nhân* ở giữa (đường kính 10^{-14} - 10^{-15}m) xung quanh có các êlectrôn.

Hạt nhân được cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn, gọi là *nuclôn*, gồm 2 loại: *prôtôn* mang một điện tích nguyên tố dương +e, và *nơtrôn* không mang điện tích.

Hạt nhân của nguyên tố có *nguyên tử số* Z (cũng là số thứ tự trong bảng tuần hoàn Mendêléep) thì chứa Z prôtôn và N nơtrôn. A = Z + N gọi là *khối lượng số* hoặc *số khối*. Bình thường xung quanh hạt nhân có Z êlectrôn nên nguyên tử là trung hòa về điện. Nếu mất (hoặc nhận thêm) 1, 2... êlectrôn thì nguyên tử trở thành *ion* dương (hoặc âm). Hạt nhân X có Z prôtôn và số khối A kí hiệu là $^A_Z X$.

2. Đồng vị: Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z, nhưng khác số nơtrôn N, gọi là các *đồng vị*. Thí dụ hiđrô có 3 đồng vị cùng có Z = 1, nhưng có N = 0 (hiđrô thường), N = 1 (hiđrô nặng hay *đơteri* D), N = 2 (hiđrô siêu nặng hay *triti* T)

Ký hiệu của đồng vị: $^Z_A K$, K là hý hiệu hóa học của nguyên tố.

Thí dụ 3 đồng vị của hiđrô được ký hiệu là: ^1_1H , ^1_2H hay ^1_2D , ^1_3H hay ^1_3T

3. Đơn vị khối lượng nguyên tử: Đơn vị khối lượng nguyên tử u là khối lượng bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị cacbon $^{12}_6C$. 1 u ≈ $1,66058.10^{-27}$kg

1u xấp xỉ bằng khối lượng của một nuclon, nên hạt nhân có số khối A thì có khối lượng *xấp xỉ bằng Au*.

Prôtôn có khối lượng $m_p \approx 1,0073$u. Nơtrôn có khối lượng lớn hơn prôtôn khoảng 0,1 %, $m_n \approx 1,0087$.

Số Avôgadrô N_A là số nguyên tử trong 12 gam $^{12}_6C$; $N_A = 6,022.10^{23}$/mol

Một mol của một chất nào đó là lượng gồm N_A phân tử chất ấy (hoặc N_A nguyên tử đối với chất đơn nguyên tử)

Vì $E = mc^2 \Rightarrow m = E/c^2$. Đơn vị u còn đo bằng u = 931,5 MeV/c^2.

4. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có hai dạng chủ yếu sau:

+ *Các bài tập liên quan số khối A, điện tích Z và số nơtrôn N của một hạt nhân X:* Sử dụng công thức: A = Z + N để giải.

+ *Các bài tập liên quan đến khối lượng hạt nhân và số Avogađrô* : sử dụng các giá trị: Khối lượng prôtôn $m_p \approx 1,0073$u, khối lượng nơtrôn $m_n \approx 1,0087$.

Số Avôgadrô N_A là số nguyên tử trong 12 gam $^{12}_6C$; $N_A = 6,022.10^{23}$/mol

$$u = \frac{1}{12} m_{C12} = 1,66058.10^{-27}\ \text{kg} = 931,5.\frac{\text{MeV}}{c^2}$$ để tính toán.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Đồng vị của một nguyên tử đã cho khác nguyên tử đó về :

A. số hạt nơtrôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo ;
B. số prôtôn trong hạt nhân và số êlectron trên các quỹ đạo ;
C. số nơtrôn trong hạt nhân ;
D. số êlectron trên các quỹ đạo.

☐ **1.2.**Chọn câu **sai.** Cho hạt nhân $^{235}_{92}U$.

A. Số prôtôn bằng 92.
B. Số nơtron bằng 235.
C. Số nuclôn bằng 235.
D. Số nơtron bằng 143.

☐ **1.3.** Theo định nghĩa, đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng :

A. $\frac{1}{16}$ khối lượng nguyên tử ôxi ;
B. khối lượng trung bình của nơtrôn và prôtôn ;
C. $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị phổ biến của nguyên tử cacbon $^{12}_{6}C$;
D. khối lượng của nguyên tử hiđrô.

☐ **1.4** Hạt nhân nguyên tử được cấu tạo bởi:

A. Prôtôn
B. Nơtrôn.
C. Prôtôn và nơtrôn.
D. Prôtôn, nơtrôn và electron.

☐ **1.5.** Hạt nhân $^{12}_{6}C$

A. mang điện tích - 6e.
B. mang điện tích 12e
C. mang điện tích + 6e.
D. trung hòa về điện

☐ **1.6.**Hạt pôzitrôn ($^{0}_{+1}e$) là

A. hạt $^{1}_{1}H$.
B. hạt $^{1}_{0}n$.
C. hạt β^-.
D. hạt β^+.

☐ **1.7** Đồng vị là những nguyên tử mà hạt nhân:

A. Có thể phân rã phóng xạ.
B. Có cùng số prôtôn Z.
C. Có cùng số nơtrôn N.
D. Có cùng số nuclôn A.

☐ **1.8.** Hiện tượng nào dưới đây xuất hiện trong quá trình biến đổi hạt nhân nguyên tử?

A. Phát xạ tia Rơngen;
B. Hấp thụ nhiệt ;
C. Iôn hóa ;
D. Không một hiện tượng nào nêu ra trong các trả lời trên.

☐ **1.9.** MeV/c^2 là đơn vị :

A. Khối lượng
B. Năng lượng
C. Trọng lượng
D. Hiệu điện thế.

☐ **1.10.** Hạt nhân Triti ($^{3}_{1}T$) có

A. 3 nuclôn, trong đó có 1 prôtôn.
B. 3 nơtrôn (nơtron) và 1 prôtôn.
C. 3 nuclôn, trong đó có 1 nơtrôn.
D. 3 prôtôn và 1 nơtrôn (nơtron).

☐ **1.11.** Hạt nhân $^{31}_{15}P$ có

A. 16 prôtôn và 15 nơtrôn
B. 15 prôtôn và 16 nơtrôn
C. 31 prôtôn và 15 nơtrôn
D. 15 prôtôn và 31 nơtrôn

☐ **1.12.** Hãy cho biết thành phần cấu tạo của hạt nhân nguyên tử pôlôni ${}^{210}_{84}Po$ như thế nào?

A Hạt nhân pôlôni có Z = 210 prôtôn và N = 84 nơtron.
B. Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = 126 nơtron.
C. Hạt nhân pôlôni có Z = 126 prôtôn và N = 84 nơtron.
D. Hạt nhân pôlôni có Z = 210 prôtôn và N = 126 nơtron.

Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = A - Z = 210 - 84 = 126 nơtron

☐ **1.13.** Hạt nhân nguyên tử bitmút ${}^{209}_{83}Bi$ có bao nhiêu nơtrôn và prôtôn?

A. n = 209, p = 83.   B. n = 83, p = 209.
C. n = 126, p = 83.   D. n = 83, p = 126.

☐ **1.14.** Hạt nhân nguyên tử chì có 82 prôtôn và 125 nơtrôn. Hạt nhân nguyên tử này có ký hiệu như thế nào ?

A. ${}^{125}_{12}Pb$.   B. ${}^{12}_{125}Pb$.   C. ${}^{82}_{207}Pb$.   D. ${}^{207}_{82}Pb$.

☐ **1.15.** Chọn câu ***sai***. Hạt nhân nguyên tử ${}^{27}_{13}Al$ có

A. 40 nuclôn   B. 27 nuclôn   C. 13 prôtôn   D. 14 nơtrôn

☐ **1.16.** Chọn câu đúng.

Hãy so sánh khối lượng của ${}^{3}_{1}H$ và ${}^{3}_{2}He$.

A) $m\left({}^{3}_{1}H\right) = m\left({}^{3}_{2}He\right)$ B) $m\left({}^{3}_{1}H\right) < m\left({}^{3}_{2}He\right)$

C) $m\left({}^{3}_{1}H\right) > m\left({}^{3}_{2}He\right)$ D) $m\left({}^{3}_{1}H\right) \geq m\left({}^{3}_{2}He\right)$

☐ **1.17.** Số prôtôn trong 15,9949 gam ${}^{16}_{8}O$ là

A. $4,82.10^{23}$.   B. $6,023.20^{23}$.   C. $96,34.10^{23}$.   D. $14,45.10^{-4}$.

☐ **1.18.** Biết số Avôgađrô là $6,02.10^{23}$/mol, khối lượng mol của urani ${}^{238}_{92}U$ là 238 g/mol. Số nơtrôn (nơtron) trong 119 gam urani ${}^{238}_{92}U$ là

A. $4,4.10^{25}$ B. $8,8.10^{25}$ C. $2,2.10^{25}$ D. $1,2.10^{25}$

☐ **1.19.** Biết số Avôgađrô $N_A = 6,02.10^{23}$ hạt/mol và khối lượng của hạt nhân bằng số khối của nó. Số prôtôn (prôton) có trong 0,27 gam ${}^{27}_{13}Al$ là

A. $6,826.10^{22}$.   B. $8,826.10^{22}$.   C. $9,826.10^{22}$.   D. $7,826.10^{22}$

CHỦ ĐỀ II

SỰ PHÓNG XẠ

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Sự phóng xạ

a) Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân không bền vững tự phát phân rã, phát ra tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác. Tia phóng xạ gồm nhiều loại:

+ Tia α (anpha), α là hạt nhân của hêli ${}^{2}_{4}He$, gồm 2 prôtôn và 2 nơtrôn.

+ Tia β^- (bêta trừ) gồm các êlectrôn e^-

+ Tia β^+ (bêta cộng) gồm các pôzitrôn e^+, là hạt có cùng khối lượng với e^- nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.

+ Tia γ (gamma) là sóng điện từ có bước sóng rất ngắn.

b) Định luật phóng xạ: Phóng xạ do các nguyên nhân bên trong hạt nhân gây ra và hoàn toàn không phụ thuộc vào các tác dụng ngoài. Mỗi chất phóng xạ được đặc trưng bởi một thời gian T gọi là *chu kỳ bán rã*, cứ sau mỗi chu kỳ này thì 1/2 số hạt nhân của chất ấy đã biến đổi thành hạt nhân chất khác. Số nguyên tử N (t) hoặc khối lượng m (t) của chất phóng xạ giảm theo thời gian t theo hàm số mũ âm :

$$N(t) = N_o e^{-\lambda t}; \qquad m(t) = m_o e^{-\lambda t} \qquad (2 - 1)$$

N_o, m_o là số nguyên tử và khối lượng ban đầu.

$\lambda = \dfrac{0{,}693}{T}$ gọi là hằng số phóng xạ đặc trưng cho từng loại chất phóng xạ

c) Độ phóng xạ H của một lượng chất phóng xạ hằng số phân rã trong 1 giây. Đơn vị là becơren (ký hiệu Bq): 1 Bq = 1 phân rã/giây.

Đơn vị thường dùng là *curi* (ký hiêu Ci)

$1\ Ci = 3{,}7.10^{10}\ Bq;\ 1mCi = 3{,}7.10^{7}\ Bq$

$$H(t) = -\frac{dN(t)}{dt} = \lambda.N(t) \qquad (2 - 2)$$

Độ phóng xạ H giảm với thời gian theo định luật như số nguyên tử phóng xạ N.

$$H(t) = H_o e^{-\lambda t} \qquad (2 - 3)$$

$H_o = \lambda N_o$ là độ phóng xạ ban đầu

2. Quy tắc dịch chuyển:

+ Phóng xạ α: ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{4}_{2}He + {}^{A-4}_{Z-2}Y$

So với hạt nhân mẹ X, hạt nhân con Y lùi (về đầu bảng tuần hoàn) 2 ô và có số khối nhỏ hơn 4 đơn vị.

+ Phóng xạ β: ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{0}_{-1}e^- + {}^{A}_{Z+1}Y$

Hạt nhân con tiến 1 ô và có cùng số khối với hạt nhân mẹ.

+ Phóng xạ β^+: ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{0}_{+1}e^+ + {}^{A}_{Z-1}Y$

Hạt nhân con lùi 1 ô so với hạt nhân mẹ và có cùng số khối.

+ Phóng xạ γ: Không có sự biến đổi hạt nhân mà chỉ là sự chuyển của hạt nhân con (sinh ra ở trạng thái kích thích có năng lượng E_2 xuống trạng thái có năng lượng thấp hơn E_1, đồng thời phóng ra phôtôn có tần số f xác định bởi $E_2 - E_1 = hf$

h là hằng số Plăng

3. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau:

+ Các bài tập liên quan định luật phóng xạ:

Sử dụng công thức $N(t) = N_o e^{-\lambda t}$. $m(t) = m_o e^{-\lambda t}$.

Nếu thời gian bằng một số nguyên lần chu kì T thì nên dùng công thức

$N = \dfrac{N_o}{2^{\frac{t}{T}}}$ để giải.

+ Các bài tập liên quan đến độ phóng xạ H:

Sử dụng công thức $H(t) = -\dfrac{dN(t)}{dt} = \lambda.N(t)$ và $H(t) = H_o e^{-\lambda t}$ để giải.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **2.1**. Trong các loại tia phóng xạ, tia nào không mang điện?

A. Tia α. B. Tia β^+. C. Tia β^-. D. Tia γ

☐ **2.2.** Về điện tích trong các loại tia phóng xạ tia nào khác với các tia còn lại nhất?

A. Tia α. B. Tia β^+. C. Tia γ D. Tia β^-.

☐ **2.3.** Chu kỳ bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian :

A. Sau đó, số nguyên tử phóng xạ giảm đi một nửa.

B. Bằng quãng thời gian không đổi, sau đó, sự phóng xạ lặp lại như ban đầu.

C. Sau đó, chất ấy mất hoàn toàn tính phóng xạ.

D. Bằng nửa thời gian sau đó, chất ấy mất hoàn toàn tính phóng xạ.

☐ **2.4.** Phát biểu nào sao đây là **sai** khi nói về độ phóng xạ (hoạt độ phóng xạ)?

A. Độ phóng xạ là đại lượng đặc trưng cho tính phóng xạ mạnh hay yếu của một lượng chất phóng xạ.

B. Đơn vị đo độ phóng xạ là becơren.

C. Với mỗi lượng chất phóng xạ xác định thì độ phóng xạ tỉ lệ với số nguyên tử của lượng chất đó

D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc nhiệt độ của lượng chất đó.

☐ **2.5.** Khi nói về sự phóng xạ, phát biểu nào dưới đây là đúng?

A. Sự phóng xạ phụ thuộc vào áp suất tác dụng lên bề mặt của khối chất phóng xạ.

B. Chu kì phóng xạ của một chất phụ thuộc vào khối lượng của chất đó.

C. Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

D. Sự phóng xạ phụ thuộc vào nhiệt độ của chất phóng xạ.

☐ **2.6.** Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân :

A. Phát một bức xạ điện từ.

B. Tự động phát ra các tia α, β, γ.

C. Tự động phát ra các tia phóng xạ, và biến thành một hạt nhân khác.

D. Phát ra các tia phóng xạ, khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh

☐ **2.7** Hằng số phóng xạ (còn gọi là hằng số rã) là :

A. Tỉ lệ nghịch của chu kỳ bán rã T.

B. Bằng tỉ số giữa số nguyên tử phóng xạ và tổng số nguyên tử có trong một chất.

C. Là số nguyên tử phóng xạ trong một đơn vị thời gian.

D. Số hạt nhân phóng xạ, trong một đơn vị thời gian.

☐ **2.8.** Điều nào sau đây là **sai** khi nói về tia anpha ?

A. Tia anpha thực chất là hạt nhân nguyên tử hêli (${}^4_2He$).

B. Khi đi qua điện trường giữa hai bản tụ điện, tia anpha bị lệch về phía bản âm của tụ điện.

C. Tia anpha phóng ra từ hạt nhân với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Khi đi trong không khí, tia anpha làm ion hóa không khí và mất dần năng lượng.

☐ **2.9.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tia β^+ ?

A. Hạt β^+ có cùng khối lượng với êlectron nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.

B. Tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α.

C. Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia Rơn-ghen.

D. A, B và C đều đúng.

☐ **2.10.** Trong các biểu thức sau đây, biểu thức nào **đúng** với nội dung của định luật phóng xạ ? (với m_0 là khối lượng chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phân rã phóng xạ).

A. $m = m_0e^{-\lambda t}$. B. $m_0 = me^{-\lambda t}$. C. $m = m_0e^{\lambda t}$. D. $m = \frac{1}{2}m_0e^{-\lambda t}$.

☐ **2.11.** Đồng vị phóng xạ $^{27}_{14}Si$ chuyển thành $^{27}_{13}Al$ đã phóng ra:

A. hạt α . B. hạt pôzitôn (β^+) . C. êlectron (β^-) . D. prôtôn.

☐ **2.12.** Phát biểu nào sau đây về phóng xạ là **không** đúng ?

A. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân bị kích thích phóng ra những bức xạ gọi là tia phóng xạ và biến đổi thành hạt nhân khác.

B. Phóng xạ là một trường hợp riêng của phản ứng hạt nhân.

C. Một số chất phóng xạ có sẵn trong tự nhiên.

D. Có những chất đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

☐ **2.13.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng? Tia α

A. bị lệch trong điện trường hoặc từ trường.

B. có vận tốc bằng vận tốc ánh sáng trong chân không.

C. làm ion hóa không khí.

D. gồm các hạt nhân của nguyên tử hêli ^4_2He .

☐ **2.14.** Hằng số phóng xạ λ và chu kỳ bán rã T liên hệ với nhau bởi hệ thức

A. $\lambda T = \ln 2$. B. $\lambda = T\ln 2$. C. $\lambda = \frac{T}{0,693}$. D. $\lambda = -\frac{0,693}{T}$.

☐ **2.15.** Hạt nhân urani $^{238}_{92}U$ phóng xạ, sau một phân rã cho hạt nhân con là Thôri $^{234}_{90}Th$. Đó là sự phóng xạ

A. α B. β^- C. β^+ D. γ

☐ **2.16.** Phát biểu nào sau đây là **không** đúng?

Chu kỳ bán rã T của một chất phóng xạ là thời gian sau đó

A. hiện tượng phóng xạ lặp lại như cũ.

B. $\frac{1}{2}$ số hạt nhân phóng xạ biến đổi thành chất khác.

C. độ phóng xạ giảm còn một nửa so với lúc đầu.

D. $\frac{1}{2}$ số hạt nhân phóng xạ bị phân rã.

☐ **2.17.** Các tia có cùng bản chất là

A. Tia γ và tia tử ngoại. B. Tia α và tia hồng ngoại.

C. Tia β^+ và tia X. D. Tia β^- và tia tử ngoại.

☐ **2.18.** Hạt nhân bêri $^{10}_{4}Be$ là chất phóng xạ β^-, hạt nhân con sinh ra là

A. liti. B. hêli. C. bo. D. cacbon.

☐ **2.19.** Có thể tăng hằng số phân rã λ của đồng vị phóng xạ bằng cách nào?

A. Đặt nguồn phóng xạ vào trong từ trường mạnh;

B. Đặt nguồn phóng xạ đó vào trong điện trường mạnh;

C. Đốt nóng nguồn phóng xạ đó;

D. Không cách nào có thể làm thay đổi hằng số phân rã phóng xạ.

☐ **2.20.** Đồng vị phóng xạ $^{27}_{14}Si$ chuyển thành $^{27}_{13}Al$ đã phóng ra:

A. hạt α .   B. hạt pôzitôn (β^+).   C. êlectron (β^-) .   D. prôtôn.

☐ **2.21.** Cho phương trình phóng xạ: $^{210}_{84}Po \to \alpha + ^{A}_{Z}X$ thì giá trị của Z, A là

A. Z = 85 ; A = 210.   B. Z = 84 ; A = 210.

C. Z = 82 ; A = 208.   D. Z = 82 ; A = 206.

☐ **2.22** Hạt nhân $^{226}_{88}Ra$ biến đổi thành hạt nhân $^{222}_{86}Rn$ do phóng xạ

A. α và β^-.   B. β^-.   C. α.   D. β^+

II. BÀI TẬP

☐ **2.23.** Ban đầu có 20 gam chất phóng xạ X có chu kì bán rã T. Khối lượng của chất X còn lại sau khoảng thời gian 3T, kể từ thời điểm ban đầu bằng

A. 3,2 gam.   B. 2,5 gam.   C. 4,5 gam.   D. 1,5 gam.

☐ **2.24.** Hạt nhân $^{A_1}_{Z_1}X$ phóng xạ và biến thành một hạt nhân $^{A_2}_{Z_2}Y$. Coi khối lượng của hạt nhân X, Y bằng số khối của chúng tính theo đơn vị u. Biết chất phóng xạ $^{A_1}_{Z_1}X$ có chu kì bán rã là T. Ban đầu có một khối lượng chất $^{A_1}_{Z_1}X$ sau 2 chu kì bán rã thì tỉ số giữa khối lượng của chất Y và khối lượng của chất X là

A. $4\frac{A_1}{A_2}$ B. $4\frac{A_2}{A_1}$ C. $3\frac{A_2}{A_1}$ D. $3\frac{A_1}{A_2}$

☐ **2.25.** Một nguồn phóng xạ có chu kỳ bán rã T và tại thời điểm ban đầu có N_o hạt nhân. Sau các khoảng thời gian $\frac{T}{2}$,2 T và 3T, số hạt nhân còn lại lần lượt bằng

A. $\frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{4}, \frac{N_o}{9}$.   B. $\frac{N_o}{\sqrt{2}}, \frac{N_o}{4}, \frac{N_o}{8}$.   C. $\frac{N_o}{\sqrt{2}}, \frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{4}$.   D. $\frac{N_o}{2}, \frac{N_o}{6}, \frac{N_o}{16}$.

☐ **2.26.** Sau 1 năm lượng một chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Vậy sau 2 năm lượng chất phóng xạ ấy còn bao nhiêu so với ban đâu?

A. $\frac{1}{3}$;   B. $\frac{1}{6}$;   C. $\frac{1}{9}$;   D. $\frac{1}{16}$

☐ **2.27.** Ban đầu có một lượng chất phóng xạ X nguyên chất, có chu kì bán rã là T. Sau thời gian t = 2T kể từ thời điểm ban đầu, tỉ số giữa số hạt nhân chất phóng xạ X phân rã thành hạt nhân của nguyên tố khác và số hạt nhân chất phóng xạ X còn lại là

A. 4.   B. $\frac{1}{3}$.   C. $\frac{4}{3}$.   D. 3.

☐ **2.28.** Tuổi của Trái Đất khoảng 5.10^9 năm. Giả thiết ngay từ khi Trái Đất hình thành đã có urani (có chu kỳ bán rã là $4{,}5.10^9$ năm). Nếu ban đầu có 2,72 kg urani thì đến nay khối lượng urani còn lại là

A. 1,36 kg.   B. 1,26 kg.   D. 0,72 kg.   D. 1,12 kg.

☐ **2.29.** Ban đầu có 2g rađôn $^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau 19 ngày, lượng rađôn đã bị phân rã là

A. 1,9375g.   B. 0,4g.   C. 1,6g.   D. 0,0625g.

☐ **2.30.** Chất phóng xạ côban $^{60}_{27}Co$ dùng trong y tế có chu kỳ bán rã T = 5,33 năm và khối lượng nguyên tử là 58,9u. Ban đầu có 500g $^{60}_{27}Co$. Khối lượng $^{60}_{27}Co$ còn lại sau 12 năm là

A. 220g.   B. 105g.   C. 196g.   D. 136g.

☐ **2.31.** Hạt nhân pôlôni $^{210}_{84}Po$ là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10g. Cho $N_A = 6,023.10^{23}$ mol^{-1}. Số nguyên tử còn lại sau 207 ngày là

A. $1,02.10^{23}$ nguyên tử. B. $1,02.10^{22}$ nguyên tử.

C. $2,05.10^{22}$ nguyên tử. D. $3,02.10^{22}$ nguyên tử.

☐ **2.32.** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau thời gian 11,4 ngày thì độ phóng xạ(hoạt độ phóng xạ) của lượng chất phóng xạ còn lại bằng bao nhiêu phần trăm so với độ phóng xạ của lượng chất phóng xạ ban đầu?

A. 25%. B. 75%. C. 12,5%. D. 87,5%.

☐ **2.33.** Thời gian bán rã của $^{90}_{38}Sr$ là T = 20 năm. Sau 80 năm, số phần trăm hạt nhân còn lại chưa phân rã bằng

A. gần 25 % . B. gần 12,5 % . C. gần 50 % . D. gần 6,25 %.

☐ **2.34.** Tại thời điểm ban đầu người ta có 1,2g $^{222}_{86}$Rn. Radon là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T = 3,6 ngày. Sau khoảng thời gian t = 1,4 T số nguyên tử $^{222}_{86}$ Rn còn gọi là :

A. $1,874.10^{18}$. B. $2,165.10^{19}$ C. $2,056.10^{20}$. D. $2,465.10^{20}$.

☐ **2.35.** Có bao nhiêu hạt β^- được giải phóng trong một giờ từ 1 micrôgam (10^{-6} g) đồng vị $^{24}_{11}$Na, biết rằng đồng vị đó phóng xạ β^- với chu kỳ bán rã T = 15 giờ.

A. $N \approx 2,134.10^{15}$ % B. $N \approx 4,134.10^{15}$ %

C. $N \approx 3,134.10^{15}$ % D .$N \approx 1,134.10^{15}$

☐ **2.36.** ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kỳ bán rã $T = 4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97mg ^{238}U và 2,135mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U. Hiện tại tỷ lệ giữa số nguyên tử ^{238}U và ^{206}Pb là bao nhiêu ?

A. 19 B. 20 C. 21. D. 22.

☐ **2.37.** Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}$Co phát ra tia β^- và tia γ với chu kỳ bán rã T = 71,3 ngày. Hãy tính xem trong một tháng (30 ngày) lượng chất côban này bị phân rã bao nhiêu phần trăm.

A. 20%; B. 25,3% ; C. 31,5%; D.42,1%.

☐ **2.38.** Iốt $^{131}_{53}I$ là chất phóng xạ. Ban đầu có 200g chất này thì sau 24 ngày đêm, chỉ còn 25g. Chu kỳ bán rã của $^{131}_{53}I$ là

A. 6 ngày đêm. B. 8 ngày đêm. C. 12 ngày đêm. D. 4 ngày đêm.

☐ **2.39.** Một chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T = 7 ngày. Nếu lúc đầu có 800g chất ấy thì sau bao lâu còn lại 100g ?

A. 14 ngày. B. 21 ngày. C. 28 ngày. D. 56 ngày.

☐ **2.40.** Một mẫu gỗ cổ đại có độ phóng xạ ít hơn 4 lần so với mẫu gỗ cùng khối lượng vừa mới chặt. Biết chu kỳ bán rã C14 là T = 5570 năm. Tuổi của mẫu gỗ là

A. 8355 năm. B. 11140 năm. C. 1392,5 năm. D. 2785 năm.

☐ **2.41.** ^{238}U phân rã thành ^{206}Pb với chu kỳ bán rã $T = 4,47.10^9$ năm. Một khối đá được phát hiện có chứa 46,97mg ^{238}U và 2,135mg ^{206}Pb. Giả sử khối đá lúc mới hình thành không chứa nguyên tố chì và tất cả lượng chì có mặt trong đó đều là sản phẩm phân rã của ^{238}U. Tuổi của khối đá hiện nay là:

A. Gần $2,5.10^6$ năm. B. Gần $3,4.10^7$ năm .

C. Gần 3.10^8 năm. D. Gần 6.10^9 năm.

☐ **2.42.** Chất phóng xạ pôlôni $^{210}_{84}Po$ có chu kỳ bán rã là 138 ngày. Khối lượng Po có độ phóng xạ 1Ci là

A. 0,2g. B. 0,12g. C. 0,22mg. D. 1,12mg.

☐ **2.43.** Chất phóng xạ Pôlôni $^{210}P_0$ có chu kỳ bán rã là 138 ngày. Tính lượng nguyên tử P_0 để có độ phóng xạ 1 Ci.

A.10^{18} nguyên tử B. $63,6.10^{16}$ nguyên tử

B. $50,2.10^{15}$ nguyên tử D. $30,7.10^{14}$ nguyên tử

☐ **2.44.** Một chất phóng xạ lúc đầu có độ phóng xạ là 8Ci. Sau 2 ngày, độ phóng xạ còn là 4,8Ci. Hằng số phóng xạ của chất đó là

A. 6h. B. 12h. C. 18h. D. 36h.

☐ **2.45.** Đồng vị phóng xạ đồng $^{66}_{29}Cu$ có thời gian bán rã T = 4,3 phút. Sau thời gian t = 12,9 phút, độ phóng xạ của đồng vị này giảm xuống còn bao nhiêu %?

A. 85 %. B. 87,5 %. C. 82,5 %. D. 80 %.

☐ **2.46.** Tại thời điểm ban đầu người ta có 1,2g $^{222}_{86}Rn$. Radon là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã T = 3,6 ngày. Độ phóng xạ ban đầu của 1,2g $^{222}_{86}Rn$ bằng

A. $H_o = 1,243.10^{12}Bq$. B. $H_o = 7,241.10^{15}Bq$.

C. $H_o = 2,134.10^{16}Bq$. D. $H_o = 8,352.10^{19}Bq$.

CHỦ ĐỀ III

PHẢN ỨNG HẠT NHÂN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Phản ứng hạt nhân

a) Phản ứng hạt nhân là tương tác giữa hai hạt nhân dẫn đến sự biến đổi của chúng thành các hạt khác. Trường hợp riêng là sự phóng xạ.

b) Các định luật bảo toàn: Trong một phản ứng hạt nhân các đại lượng sau đây được bảo toàn: Số nuclon A, điện tích Z, năng lượng và động lượng. Khối lượng không nhất thiết được bảo toàn.

+ Bảo toàn số khối: $A_A + A_B = A_C + A_D$. (3-1)

+ Bảo toàn điện tích (số Z): $Z_A + Z_B = Z_C + Z_D$ (3-2)

+ Bảo toàn động lượng : $\vec{P}_A + \vec{P}_B = \vec{P}_C + \vec{P}_D$. (3-3)

+ Bảo toàn năng lượng : $W_A + W_B = W_C + W_D$ (3-4)

Vận dụng vào sự phóng xạ các định luật bảo toàn A và Z ta có các *Quy tắc dịch chuyển.*

2. Phản ứng hạt nhân nhân tạo: Con người có thể gây ra những phản ứng hạt nhân, gọi là *phản ứng hạt nhân nhân tạo*, bằng các máy gia tốc. Trong máy này, những hạt nhẹ có điện tích (gọi là đạn) được tăng tốc, và đập vào những hạt nhân khác (gọi là bia). Nếu đạn có điện tích q khối lượng m và vận tốc $\vec{v}$, đi vào một từ trường có cảm ứng từ $\vec{B}$ vuông góc với $\vec{v}$ thì quỹ đạo của nó là một đường tròn có bán kính: $R = \dfrac{mv}{qB}$ (3- 5)

2. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có dạng chủ yếu *liên quan đến phản ứng hạt nhân:* Sử dụng công thức của các định luật bảo toàn để giải:

Bảo toàn số khối $A_A + A_B = A_C + A_D$, bảo toàn điện tích (số Z): $Z_A + Z_B = Z_C + Z_D$

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

☐ **3.1.** Người ta dùng chùm hạt α bắn phá lên hạt nhân $^{9}_{4}Be$. Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện hạt nơtrôn tự do. Sản phẩm thứ hai của phản ứng này là

A. Đồng vị cacbon $^{13}_{6}C$.
B. Đồng vị bo $^{13}_{5}B$;
C. Cacbon $^{12}_{6}C$
D. Đồng vị berili $^{8}_{4}Be$.

☐ **3.2.** Người ta dùng chùm hạt bắn phá lên hạt nhân $^{9}_{4}Be$. Do kết quả của phản ứng hạt nhân đã xuất hiện hạt nơtrôn tự do và $^{12}_{6}C$. Hạt dùng để bắn phá là hạt gì trong phản ứng này?

A. α .
B. γ .
C. β^+.
D. β^- .

☐ **3.3.** Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng :

A. Một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nhẹ hơn.
B. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, do hấp thu một nơtrôn.
C. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.
D. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, một cách tự phát.

☐ **3.4.** Phản ứng nhiệt hạch là phản ứng hạt nhân :

A. Tỏa một nhiệt lượng lớn.
B. Cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.
C. Hấp thụ một nhiệt lượng lớn.
D. Trong đó, hạt nhân của các nguyên tử bị nung chảy thành các nuclôn.

☐ **3.5.** Định luật nào sau đây **không** áp dụng được cho phản ứng hạt nhân?

A. Định luật bảo toàn năng lượng.
B. Định luật bảo toàn khối lượng.
C. Định luật bảo toàn điện tích.
D. Định luật bảo toàn động lượng.

☐ **3.6.** Trong các phản ứng hạt nhân, số được bảo toàn là :

A. Tổng số prôtôn.
B. Tổng số nuclôn.
C. Tổng số nơtrôn.
D. Tổng khối lượng các hạt nhân.

☐ **3.7.** Trong một phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt tham gia :

A. Được bảo toàn.
B. Tăng
C. Giảm
D. Tăng, hoặc giảm, tùy theo phản ứng.

☐ **3.8.** Hạt X trong phản ứng hạt nhân sau là hạt nhân gì?

$$^{19}_{9}F + P \rightarrow {}^{16}_{8}O + X$$

A. Hydrô
B. Đêtêri
C. Hêly
D. Cacbon

☐ **3.9.** Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã α và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$.
B. $^{A-4}_{Z-2}Y$.
C. $^{A-1}_{Z}Y$.
D. $^{A}_{Z+1}Y$.

☐ **3.10**. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã β^- và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$.
B. $^{A-4}_{Z-2}Y$.
C. $^{A-1}_{Z}Y$.
D. $^{A}_{Z+1}Y$.

☐ **3.11**. Hạt nhân nguyên tử của nguyên tố $^{A}_{Z}X$ bị phân rã β^+ và kết quả là xuất hiện hạt nhân nguyên tố

A. $^{A-2}_{Z-2}Y$.
B. $^{A}_{Z-1}Y$.
C. $^{A-1}_{Z}Y$.
D. $^{A}_{Z+1}Y$.

☐ **3.12.** Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z-1}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã :

A. α ; B. β^- ; C. β^+ D. γ.

☐ **3.13.** Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A-4}_{Z-2}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã :

A. α ; B. γ. C. β^- ; D. β^+

☐ **3.14** Nếu do phóng xạ, hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z}X$ biến đổi thành hạt nhân nguyên tử $^{A}_{Z+1}Y$, thì hạt nhân $^{A}_{Z}X$ đã bị phân rã :

A. α ; B. γ ; C. β^+ D. β^- .

☐ **3.15.** Cho phản ứng hạt nhân: Cho biết tên gọi, số khối và số thứ tự của hạt nhân X.

$$^{10}_{5}B + X \rightarrow \alpha + ^{8}_{4}Be$$

A . $^4{}_2$He; B. $^1_1$H. ; C .$^2_1$D; D.$^{10}_{5}$B

☐ **3.16.** Cho hạt α có động năng E bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}Al$) đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn. Hạt nhân X là hạt nhân nào:

A. Liti B. Phốt pho C. Chì D. Các bon.

☐ **3.17.** Khi nói về phản ứng hạt nhân, phát biểu nào sau đây là đúng ?

A. Năng lượng toàn phần trong phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

B. Tổng khối lượng nghỉ của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

C. Tất cả các phản ứng hạt nhân đều thu năng lượng.

D. Tổng động năng của các hạt trước và sau phản ứng hạt nhân luôn được bảo toàn.

☐ **3.18.** Cho phản ứng hạt nhân $\alpha + ^{27}_{13}Al \rightarrow ^{30}_{15}P + X$ thì hạt X là

A. nơtrôn. B. pôzitrôn. C. prôtôn. D. êlectrôn.

☐ **3.19.** Trong quá trình phân rã hạt nhân $^{237}_{92}U$ đã phóng ra một hạt α và hai hạt

A. nơtrôn (nơtron) B. êlectrôn (êlectron).

C. pôzitrôn (pôzitron). D. prôtôn (prôton).

☐ **3.20.** Phản ứng nhiệt hạch là

A. nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời.

B. sự tách hạt nhân nặng thành các hạt nhân nhẹ nhờ nhiệt độ cao.

C. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

D. phản ứng kết hợp hai hạt nhân có khối lượng trung bình thành một hạt nhân nặng.

☐ **3.21.** Hạt α có động năng K đến đập vào hạt nhân $^{14}_{7}N$ đứng yên gây ra phản ứng:

$$\alpha + ^{14}_{7}N \rightarrow ^{1}_{1}P + X$$

Số prôtôn và số nơtrôn của hạt nhân X nhận giá trị:

A. 8 prôtôn và 12 nơtrôn B. 6 prôtôn và 9 nơtrôn

C. 8 prôtôn và 9 nơtrôn D. Một kết quả khác

☐ **3.22.** Hạt nhân $^{235}_{92}U$ hấp thụ một hạt n sinh ra x hạt α, y hạt β, một hạt $^{208}_{82}Pb$ và 4 hạt n. Số hạt x và y có thể nhận giá trị nào trong các giá trị

A. x = 6 và y = 1 B. x = 7 và y = 2

C. x = 6 và y = 2 D. Một kết quả khác.

❐ **3.23.** Trong quá trình biến đổi hạt nhân, hạt nhân $^{238}_{92}U$ chuyển thành hạt nhân $^{234}_{92}U$ đã phóng ra:

A. một hạt α và 2 prôtôn.
B. một hạt α và 2 êlectron.
C. một hạt α và 2 nơtrôn.
D. một hạt α và 2 pôzitôn.

❐ **3.24.** Cho phản ứng hạt nhân: $^{9}_{4}Be + ^{1}_{1}H \rightarrow X + ^{6}_{3}Li$

Hạt X có thể là hạt nào

A. Triti
B. Prôtôn.
C. Hêli
D. Đơtêri

❐ **3.25.** Đồng vị phóng xạ côban $^{60}_{27}Co$ phát ra tia β^{-} và tia γ với chu kỳ bán rã T . Từ phương trình phản ứng, hạt nhân con của phản ứng là

A. Nhôm.
B. I ốt.
C. Niken.
D.Hidrô.

❐ **3.26.** Hạt nhân *x* trong phản ứng hạt nhân: $^{19}_{9}F + p \rightarrow ^{16}_{8}O + x$ là

A. $^{7}_{3}Li$
B. α
C. prôtôn
D. $^{10}_{4}Be$

CHỦ ĐỀ IV

NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN

A. TÓM TẮT KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hệ thức Anhxtanh giữa năng lượng và khối lượng

Nếu một vật có khối lượng m thì nó cũng có năng lượng E tỉ lệ với m, E gọi là *năng lượng nghỉ:* $E = mc^2$ (4 -1)

c ≈ 300.000 km/s là vận tốc ánh sáng trong chân không. Đối với hệ kín, khối lượng và năng lượng nghỉ không nhất thiết được bảo toàn, nhưng năng lượng toàn phần bao gồm cả năng lượng nghỉ và năng lượng thông thường (cơ năng, điện năng...) được bảo toàn.

Vì có hệ thức Anhxtanh (4 - 1) nên khối lượng có thể đo bằng đơn vị năng lượng chia cho c^2.

Đơn vị năng lượng thường dùng trong vật lý hạt nhân là *êlectrôn - von* (ký hiệu eV)

$$1eV = 1,6022.10^{-19} J$$

Đơn vị bội: Mêga êlectrôn - von (ký hiệu MeV): $1MeV = 10^6 eV$

Đơn vị khối lượng dùng trong vật lý hạt nhân còn dùng là:

$$\frac{MeV}{c^2} = 1,7827.10^{-30} kg \quad (4 - 2)$$

Đơn vị khối lượng nguyên tử: $u = 1,6606.10^{-27} kg = 931,5 MeV/c^2$

2. Độ hụt khối. Năng lượng hạt nhân

Khối lượng của một hạt nhân được tạo thành từ nhiều nuclôn thì bé hơn tổng khối lượng các nuclôn, hiệu số Δm gọi là độ hụt khối. Sự tạo thành hạt nhân tỏa ra năng lượng $\Delta E = c^2\Delta m$, gọi là năng lượng liên kết của hạt nhân. Nếu hạt nhân có A nuclôn thì $\Delta E_o = \Delta E/A$ gọi là năng lượng liên kết riêng (tính cho 1 nuclôn).

Hạt nhân có năng lượng liên kết riêng càng lớn thì càng bền vững.

Trong phản ứng hạt nhân, tổng khối lượng các hạt ban đầu M_o có thể khác với tổng khối lượng các hạt sinh ra M.

Nếu $M_o > M$ thì phản ứng tỏa ra năng lượng: $Q = (M_o - M) c^2 > 0$

Nếu $M_0 < M$ thì $Q < 0$ và phản ứng chỉ xảy ra nếu cung cấp năng lượng E cho các hạt ban đầu: $E = (M - M_0)c^2 + K_s$ (động năng các hạt sinh ra)

Phản ứng này gọi là phản ứng thu năng lượng.

3. Các phản ứng hạt nhân tỏa ra năng lượng

Có hai loại phản ứng hạt nhân tỏa ra năng lượng (thường gọi là năng lượng nguyên tử, cách gọi này thực ra không đúng)

a) Phản ứng phân hạch. Một hạt nhân rất nặng như urani 235 plutôni 239 hấp thụ một nơtrôn vỡ thành hai hạt nhân trung bình và 2 - 3 nơtrôn. Nếu sự phân hạch có tính chất dây chuyền thì nó tỏa ra năng lượng rất lớn (có tác dụng tàn phá trong sự nổ bom nguyên tử). Nó được khống chế trong lò phản ứng hạt nhân của nhà máy điện nguyên tử.

b) Phản ứng nhiệt hạch. Hai hạt nhân rất nhẹ như các đồng vị nặng của hiđrô là đơteri D và triti T, có thể kết hợp với nhau thành một hạt nhân nặng hơn. Phản ứng chỉ xảy ra ở một nhiệt độ rất cao nên gọi là phản ứng nhiệt hạch.

4. Phương pháp giải toán:

Bài tập ở chủ đề này thường có các dạng chủ yếu sau đây:

+ Các bài tập liên quan đến năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng của hạt nhân: Sử dụng công thức năng lượng liên kết là $\Delta E = c^2\Delta m$ và năng lượng liên kết riêng $\Delta E_0 = \Delta E/A$ để giải. Trong đó $\Delta m = m_0 - m$ với m_0 là tổng khối lượng các hạt trước khi liên kết, m khối lượng hạt nhân sau khi các hạt liên kết thành.

+ Các bài tập liên quan đến năng lượng của phản ứng hạt nhân: Sử dụng công thức năng lượng tỏa: $Q = (M_0 - M)\,c^2 > 0$ và năng lượng thu $E = (M - M_0)c^2 + K_s$ (động năng các hạt sinh ra) để giải. Trong đó, M_0 là tổng khối lượng các hạt ban đầu trước khi phản ứng, M là tổng khối lượng các hạt sinh ra sau phản ứng.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **4.1.** Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

A. càng dễ phá vỡ. B. càng bền vững.

C. năng lượng liên kết càng bé. D. số lượng các nuclôn càng lớn.

☐ **4.2.** Cho phản ứng hạt nhân: A → B + C. Biết hạt nhân mẹ A ban đầu đứng yên. Kết luận nào sau đây về hướng và trị số của vận tốc các hạt sau phản ứng là đúng ?

A. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

B. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ nghịch với khối lượng.

C. Cùng phương, cùng chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

D. Cùng phương, ngược chiều, độ lớn tỉ lệ với khối lượng.

☐ **4.3.** Hạt nuclôn (tên gọi chung của prôtôn và nơtrôn trong hạt nhân) từ hạt nhân nào trong các hạt nhân liti, xênon và urani bị bứt ra khó nhất ?

A. Từ hạt nhân liti . B. Từ hạt nhân urani .

C. Từ hạt nhân xênon . D. Từ hạt nhân liti và urani.

☐ **4.4.** Trong số các phân rã α, β^- và γ, hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất, xảy ra trong phân rã nào?

A. Phân rã γ ;

B. Phân rã β^- ;

C. Phân rã α ;

D. Trong cả ba loại phân rã trên, hạt nhân bị phân rã đều mất một lượng năng lượng như nhau.

☐ **4.5.** Một hạt nhân phóng xạ bị phân rã phát ra hạt α. Sau phân rã, động năng của hạt α:

A. luôn nhỏ hơn động năng của hạt nhân sau phân rã;
B. bằng động năng của hạt nhân sau phân rã;
C. luôn lớn hơn động năng của hạt nhân sau phân rã;
D. chỉ có thể nhỏ hơn hoặc bằng động năng của hạt nhân sau phân rã.

☐ **4.6.** Kết quả nào sau đây là đúng khi nói về định luật bảo toàn động lượng và định luật bảo toàn năng lượng?

A. $P_A + P_B = P_C + P_D$.
B. $m_Ac^2 + K_A + m_Bc^2 + K_B = m_Cc^2 + K_C + m_Dc^2 + K_D$.
C. $\vec{P}_A + \vec{P}_B = \vec{P}_C + \vec{P}_D = \vec{0}$.
D. $m_Ac^2 + m_Bc^2 = m_Cc^2 + m_Dc^2$.

☐ **4.7.** Việc giải phóng năng lượng hạt nhân chỉ có thể xảy ra trong các phản ứng hạt nhân, trong đó:

A. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng bằng tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân xuất hiện sau phản ứng ;
B. tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân trước phản ứng lớn hơn tổng năng lượng liên kết của các hạt nhân xuất hiện sau phản ứng ;
C. độ hụt khối hạt nhân giảm ;
D. độ hụt khối hạt nhân tăng.

☐ **4.8.** Muốn phân hạch U_{235} thì phải làm chậm nơtrôn, nơtrôn được làm chậm gọi là nơtrôn nhiệt vì

A. do nơtrôn ở trong một môi trường có nhiệt độ quá cao.
B. nơtrôn dễ gặp hạt nhân U_{235} hơn.
C. nơtrôn chậm dễ được U_{235} hấp thụ.
D. nơtrôn nhiệt có động năng bằng động năng trung bình của chuyển động nhiệt.

☐ **4.9.** Trong lò phản ứng hạt nhân, hệ số nhân nơtrôn có trị số là

A. $k = 1$.
B. $k < 1$: nếu lò cần giảm công suất
C. $k \geq 1$.
D. $k > 1$: nếu lò cần tăng công suất.

☐ **4.10.** Điều kiện để các phản ứng hạt nhân dây chuyền xảy ra là

A. phải làm chậm nơtrôn.
B. hệ số nhân nơtrôn $s \leq 1$.
C. khối lượng U_{235} phải nhỏ hơn khối lượng tới hạn.
D. phải tăng tốc cho các nơtrôn.

II. BÀI TẬP

☐ **4.11.** Hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ có khối lượng 10,0135u. Khối lượng của nơtrôn (nơtron) m_n = 1,0087u, khối lượng của prôtôn (prôton) m_P = 1,0073u, 1u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ là:

A. 0,6321 MeV.
B. 63,2152 MeV.
C. 6,3215 MeV.
D. 632,1531 MeV.

☐ **4.12.** Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α . Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

A. $\frac{m_\alpha}{m_B}$
B. $\left(\frac{m_B}{m_\alpha}\right)^2$
C. $\frac{m_B}{m_\alpha}$
D. $(\left(\frac{m_\alpha}{m_B}\right)^2$

☐ **4.13.** Cho hạt nhân $^{20}_{10}Ne$ có khối lượng là: 19,986950u. m_p =1,00726u; m_n = 1,008665u; u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của $^{20}_{10}Ne$ có giá trị

A. 7,666245eV. B. 7,666245 MeV.
C. 9,666245 MeV. D. 5,666245eV

☐ **4.14.** Cho hạt nhân $^{4}_{2}He$ có khối lượng là: 4,001506u và m_p = 1,00726u; m_n = 1,008665u; u = 931,5 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của nhân $^{4}_{2}He$ có giá trị

A. 7,073811eV. B. 9,073811 MeV. C. 7,073811 MeV. D. 7,6311 MeV

☐ **4.15.** Cho phản ứng hạt nhân: $^{2}_{1}D + ^{2}_{1}D \to ^{4}_{2}He + ^{1}_{0}n$ + 3,25 MeV. Biết độ hụt khốii của $^{2}_{1}D$ là Δm_D = 0,0024u và 1u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{4}_{2}He$ là:

A. 7,7188 MeV. B. 77,188 MeV. C. 771,88 MeV. D. 7,7188eV.

☐ **4.16.** Hạt nhân $^{37}_{17}Cl$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của nơtrôn là 1,008670u, khối lượng của prôtôn là 1,007276u và u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}Cl$ bằng:

A. 9,2782 MeV. B. 7,3680 MeV. C. 8,2532 MeV. D. 8,5684 MeV.

☐ **4.17.** Dùng hạt α bắn phá hạt nhân $^{27}_{13}Al$ ta có phản ứng: $^{27}_{13}Al + \alpha \to ^{30}_{15}P$ - n. Biết m_α = 4,0015u; m_{Al} = 26,974u, m_p = 29,970u; m_n = 1,0087u; 1u = 931 MeV/c^2. Bỏ qua động năng của các hạt sinh ra. Động năng tối thiểu của hạt để phản ứng xảy ra là

A. 2 MeV. B. 3 MeV. C. 4 MeV. 5. 5 MeV.

4.18. Cho hạt α có động năng E_α = 4 MeV bắn phá hạt nhân nhôm ($^{27}_{13}Al$) đứng yên. Sau phản ứng, hai hạt sinh ra là X và nơtrôn. Hạt nơtrôn sinh ra có phương chuyển động vuông góc với phương chuyển động của các hạt α. Cho m_α = 4,0015 u; m_{Al} = 26,974 u; m_x = 29,970 u; m_n = 1,0087 u. Động năng các hạt nhân X và Nơtrôn có giá trị nào

A. E_x = 0,5490 MeV và E_n = 0,4718 MeV.
B. E_x = 1,5409 MeV và E_n = 0,5518 MeV.
C. E_x = 0,5490 eV và E_n = 0,4718 eV.
D. Một giá trị khác.

☐ **4.19.** Cho phản ứng hạt nhân.: $^{7}_{3}Li + P \to ^{4}_{2}He + ^{4}_{2}He$

Biết m_{Li} = 7,0144u; m_P = 1,0073u; m_α = 4,0015u. Xác định năng lượng tỏa ra.

A. 20MeV. B. 17,4 MeV. C. 16 MeV. D. 10,2 MeV

☐ **4.20.** Đồng vị phóng xạ côt $^{60}_{27}Co$ phát ra tia β^- và tia γ. Cho biết m(Co) = 55,940u Biết: m_p = 1,007276u; m_n = 1,008665u. Độ hụt khối và năng lượng liên kết của hạt nhân côban là:

A. Δm = 4,542397u; $\Delta E = 6,766.10^{-10}$ J.
B. Δm = 2,542397u; $\Delta E = 3,766.10^{-10}$ J.
C. Δm = 3,542397u; $\Delta E = 5,766.10^{-10}$ J.
D. Δm = 5,542397u; $\Delta E = 7,766.10^{-10}$ J.

☐ **4.21.** Cho phản ứng hạt nhân: $^{23}_{11}Na + p \to ^{4}_{2}He + ^{20}_{10}Ne$

Cho biết m_{Na} = 22,983734u; m_p = 1,007276u; m_{He} = 4,001506u; m_{Ne} = 19,986950u. Phản ứng trên thuộc loại tỏa năng lượng hay thu năng lượng? Năng lượng tỏa ra hoặc thu vào của các phản ứng đó (tính ra eV)?

A. Thu; $\Delta E = 1,38$ MeV. B Thu; $\Delta E = 2,38$ MeV.

C. Tỏa; $\Delta E = 2,38$ MeV . D Tỏa; $\Delta E = 1,38$ MeV.

☐ **4.22.** Cho các phản ứng hạt nhân: ${}^{37}_{17}Cl + {}^{1}_{1}H. \rightarrow n + {}^{37}_{18}Ar$

Cho biết $m_{Ar} = 36,956889u$; $m_{Cl} = 36,956563u$; $m_n = 1,008670u$; $m_p = 1,007276u$. Phản ứng trên thuộc loại tỏa năng lượng hay thu năng lượng? Hãy tìm năng lượng tỏa ra hoặc thu vào của các phản ứng đó (tính ra eV)?

A. Thu ; $\Delta E = 2,6$ MeV. B. Thu ; $\Delta E = 1,6$ MeV.

C. Toả ; $\Delta E = 2,6$ MeV. D. Toả ; $\Delta E = 1,6$ MeV.

☐ **4.23.** Nguyên tử pôlôni ${}^{210}_{84}Po$ có tính phóng xạ. Nó phóng ra một hạt α và biến đổi thành nguyên tố chì (Pb). Những phép đo cho thấy: $m_{Po}= 209,937304u$; $m_{He}= 4,001506u$; $m_{Pb} = 205,929442u$; $1u = 1,66055.10^{-27}$ kg. Năng lượng cực đại tỏa ra bởi phản ứng hạt nhân theo đơn vị J và MeV là ·

A. $E \approx 5,MeV \approx 8.10^{-13}$ J. B. $E \approx 3,2MeV \approx 5,12.10^{-13}$ J.

C. $E \approx 5,92MeV \approx 9,46.10^{-13}$ J. D. $E \approx 3,6MeV \approx 5,76.10^{-13}$ J.

☐ **4.24.** Hạt α có động năng $K_\alpha = 3,3$ MeV bắn phá hạt nhân ${}^{9}_{4}Be$ gây ra phản ứng: ${}^{9}_{4}Be + \alpha \rightarrow n + {}^{12}_{6}C$. Biết: $m_\alpha = 4,0015u$; $m_n = 1,00867u$; $m_{Be} = 9,012194u$; $m_C = 11,9967u$; $1u = 931\ MeV/c^2$. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên là

A. 7,7 MeV. B. 11,2 MeV. C. 8,7 MeV. D. 5,76 MeV.

☐ **4.25.** Bắn hạt nhân α vào hạt nhân ${}^{14}_{7}N$ đứng yên ta có phản ứng

$$\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + p.$$

Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Cho $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0072$ u; $m_N = 13,9992u$; $m_o = 16,9947u$; Cho $u = 931\ MeV/c^2$.

Phản ứng này thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A. Thu , E = 1,21 MeV. B. Tỏa , E = 1,21 MeV

C. Thu , E = 1,21 eV. D. Tỏa , E = 1,21 eVA

☐ **4.26.** Hạt nhân mẹ A có khối lượng m_A đang đứng yên, phân rã thành hạt nhân con B và hạt α , có khối lượng m_B và m_α có vận tốc là v_B và v_α. Mối liên hệ giữa tỉ số động năng, tỉ số khối lượng và tỉ số độ lớn vận tốc của hai hạt sau phản ứng xác định bởi hệ thức

A. $\frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{v_B}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}$. B. $\frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{v_B}{v_\alpha} = \frac{m_B}{m_\alpha}$.

C. $\frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{v_\alpha}{v_B} = \frac{m_\alpha}{m_B}$. D. $\frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{v_\alpha}{v_B} = \frac{m_B}{m_\alpha}$.

☐ **4.27.** Bắn hạt nhân α vao hạt nhân ${}^{14}_{7}N$ đứng yên ta có phản ứng

$$\alpha + {}^{14}_{7}N \rightarrow {}^{17}_{8}O + p.$$

Biết các hạt nhân sinh ra cùng véc tơ vận tốc. Động năng các hạt sinh ra được tính theo động năng W_α của hạt α bởi biểu thức nào sau đây? ·

A. $W, = \frac{1}{60}\ W_\alpha$; $W_0 = \frac{17}{81}\ W_\alpha$. B. $W_p = \frac{1}{81}\ W_\alpha$; $W_0 = \frac{17}{81}\ W_\alpha$

C. $W, = \frac{17}{81}\ W_\alpha$; $W_0 = \frac{1}{81}\ W_\alpha$. D. Một cặp giá trị khác.

HƯỚNG DẪN VÀ TRẢ LỜI

Chương 8. VẬT LÝ HẠT NHÂN

Chủ đề I. CẤU TẠO HẠT NHÂN

CÂU HỎI

1.1. Chọn C. **1.2.** Chọn B

1.3. Chọn C. Đơn vị khối lượng nguyên tử u bằng $\frac{1}{12}$ khối lượng của đồng vị phổ biến của nguyên tử cácbon $^{12}_{6}C$.

1.4. Chọn C. **1.5.** Chọn C

1.6. Hạt pôzitrôn ($^{0}_{+1}e$) là

A. hạt $^{1}_{1}H$. B. hạt $^{1}_{0}n$. C. hạt β^-. D. hạt β^+.

1.6. Chọn D **1.7.** Chọn B. **1.8.** Chọn D.

1.9. Chọn A.Khối lượng **1.10.** Chọn A

1.11. Chọn B. 15 prôtôn và 16 nơtrôn. Hạt nhân $^{31}_{15}P$ có 15 prôtôn và 31-15 = 16nơtrôn

1.12. Chọn B. Hạt nhân pôlôni có Z = 84 prôtôn và N = A - Z = 210 - 84 = 126 nơtron

1.13. Chọn C. Nguyên tử số của nguyên tử $^{209}_{83}Bi$ là Z = 83. Vậy nó chứa 83 prôtôn và A - Z = 209 - 83 = 126 nơtrôn.

1.14. Chọn D. **1.15.** Chọn A. 40 nuclôn

1.16. Chọn C. Ta có $m\left(^{3}_{1}H\right) = 3{,}01605 > m\left(^{3}_{2}He\right) = 3{,}01603$.

1.17. Chọn A. Trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ có $6{,}023.10^{23}$ nguyên tử. Mỗi hạt nhân nguyên tử của $^{16}_{8}O$ có 8 prôtôn. Vậy số prôtôn trong 15,9949 gam $^{16}_{8}O$ là :

$8.6{,}023.10^{23} = 4{,}82.10^{24}$ prôtôn.

1.18. Chọn A. $4{,}4.10^{25}$

Số nguyên tử trong 119 gam ^{238}U là $N = 6{,}02.10^{23}.119/238 = 3{,}01.10^{23}$

Mỗi hạt nhân nguyên tử ^{238}U chứa 238-92 = 146 notrôn

Số nơtrôn (nơtron) trong 119 gam urani $^{238}_{92}U$ là:

$N_o = 146.3{,}01.10^{23} = 4{,}4.10^{25}$

1.19. Chọn D. Ta có 0,27 gam $^{27}_{13}Al$ là 0,01 mol nhôm vậy có $N = 0{,}1.\ 6{,}02.10^{23}$ hạt $= 6{,}02.10^{21}$ hạt. vậy số prôton là $N_p = 13.6{,}02.10^{21} = 7{,}826.10^{22}$.

Chủ đề II. SỰ PHÓNG XẠ

I. CÂU HỎI

2.1. Chọn D. Tia γ **2.2.** Chọn C.

2.3. Chọn A. Sau đó, số nguyên tử phóng xạ giảm đi một nửa.

2.4. Chọn D. Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ hoàn toàn không phụ thuộc vào các tác động bên ngoài như áp suất, nhiệt độ , ánh sáng...

2.5. Chọn C **2.6.** Chọn C. **2.7.** Chọn A. **2.8.** Chọn C. **2.9.** Chọn A.

2.10. Chọn A. **2.11.** Chọn B. **2.12.** Chọn A **2.13.** Chọn B **2.14.** Chọn A

2.15. Chọn A **2.16.** Chọn A **2.17.** Chọn A **2.18.** Chọn C **2.19.** Chọn D.

2.20. Chọn B **2.21.** Chọn D. Ta có : Z = 84 - 2 = 82; A = 210 - 4 = 206.

2.22. Chọn C. Ta có phương trình: $^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He$

$^{4}_{2}He$ chính là hạt α.

II. BÀI TẬP

2.23. Chọn B. Sau 3T khối lượng chất phóng xa còn lại là $m = \frac{m_o}{2^3} = \frac{m_o}{8} = 2,5$ g

2.24. Chọn C. Sau 2 chu kì số hạt chất X còn lại là $N_x = N_o/2^2 = \frac{N_o}{4}$. Vậy số hạt

của chất Y hình thành bằng $N_Y = N_o - \frac{N_o}{4} = \frac{3}{4}N_o$.

Suy ra tỷ số khối lượng chất Y và X là $\frac{m_Y}{m_X} = \frac{N_Y A_2}{N_X A_1} = 3\frac{A_2}{A_1}$

2.25. Chọn B. Áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ lần lượt thay t bằng $\frac{T}{2}$, 2T và 3T vào ta được đáp án B.

2.26. Chọn C.

2.27. Chọn D. + Số hạt còn lại sau 2T là $N = \frac{N_o}{2^2} = \frac{N_o}{4}$.

+ Số hạt bị phân rã sau 2T là $N' = N_o - N = \frac{3}{4}N_o$

+ Tỷ số $\frac{N'}{N} = 3$

2.28. Chọn B. Ta có $m = m_0.2^{-k} = 2,72.2^{-\frac{10}{9}} = 1,26$ kg.

2.29. Chọn A. Áp dụng công thức : $m = m_0.2^{-k}$ với $k = \frac{1}{T} = 5$.

Thay số tính được: m = 0,0625g → Khối lượng rađôn đã bị phóng xạ:

$\Delta m = m_0 - m = 1,9375$g.

2.30. Chọn B. Áp dụng : $m = m_0.e^{-0,693\frac{t}{T}} = 500.e^{-0,693\frac{12}{5,33}} = 105$g.

2.31. Chọn B. Áp dụng công thức: $m = m_0.2^{-k}$ với $k = \frac{1}{T} = 1,5$.

Thay số tính được : m = 3,54g.

Số hạt pôlôni còn lại : $N = \frac{m}{A}N_A = 1,02.10^{22}$ nguyên tử.

2.32. Chọn C. Sau 11,4ngày có nghĩa là sau 3 chu kì T thì độ phóng xạ còn lại là

$H = \frac{H_o}{2^3} = \frac{H_o}{8} = 12,5\%H_o$

2.33. Chọn D.

2.34. Chọn C. Áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$ với N_o là số nguyên tử ban đầu được xác định bởi: $N_o = \frac{N_A m}{A} = \frac{6,023.10^{23}.1,2}{222} = 3,255.10^{21}$

$$\Rightarrow N = N_o 2^{-\frac{1,4t}{T}} = 3,255.10^{21}.0,379 \approx 1,234.10^{21}$$

nguyên tử ^{238}U thì có 1 nguyên tử ^{206}Pb do nguyên tử ^{238}U sinh ra.

2.35. Chọn D.

Lượng ^{24}Na còn lại : $m = m_0 e^{-\lambda t}$, với $\lambda = \frac{0,693}{15} = 0,0462$ (giờ)$^{-1}$; t = 1 giờ.

Phần hạt nhân ^{24}Na còn lại sau một giờ: $\frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t} \approx 0,9548 = 95,48$ %.

Phần hạt nhân ^{24}Na bị phân rã sau một giờ: 100 % - 95,48 % = 4,52 %

1μg đồng vị ^{24}Na có : $N = \frac{N_A.m}{A} = 2,51.10^{16}$ nguyên tử.

Mỗi hạt nhân ^{24}Na bị phân rã phóng ra một hạt β^-. Số hạt β^- được gải phóng sau một giờ bằng số hạt nhân ^{24}Na bị phân rã sau một giờ:

$2,51.10^{16}.4,52\% \approx 1,134.10^{15}$ hạt.

2.36. Chọn A. Theo đầu bài: $m_U = 46,97$mg ; $m_{Pb} = 2,135$mg

Ta có: $N_U = N_A.\frac{m_U}{238}$ và $N_{Pb} = N_A.\frac{m_{Pb}}{206}$

Vậy: $\frac{N_U}{N_{Pb}} = \frac{m_U}{m_{Pb}}\frac{206}{238} = \frac{46,97}{2,135}.\frac{206}{238} \approx 19$

Như vậy tỷ lệ giữa số nguyên tử ^{238}U và ^{206}Pb là 19 ; nghĩa là hiện nay cứ 19 nguyên tử ^{238}U thì có 1 nguyên tử ^{206}Pb do nguyên tử ^{238}U sinh ra.

2.37. Chọn B

Lượng côban còn lại : $m = m_0 e^{-\lambda t}$, với $\lambda = \frac{\ln 2}{T} = \frac{0,693}{30} \approx 9,72.10^{-3}$ ngày^{-1}.

Sau một tháng lượng côban còn lại: $\frac{m}{m_0} = e^{-\lambda t} = e^{-9,72.10^{-3}.30} \approx 0,747 = 74,7$ %.

Phần côban bị phân rã sau một tháng : 100 % - 74,7 % = 25,3 %.

2.38. Chọn B. Ta có $m = m_o 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{25}{200} = \frac{1}{8} = 2^{-3}$.

Vậy $\frac{t}{T} = 3 \Rightarrow T = \frac{t}{3} = 8$ ngày đêm

2.39. Chọn B. Theo định luật phóng xạ : $m = m_0 e^{-\lambda t} = m_0 e^{\frac{\ln 2}{T}t} = m_0 2^{\frac{t}{T}}$

$$\Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = \frac{m_0}{m} = 8 = 2^3 \Rightarrow \frac{t}{T} = 3 \Rightarrow t = 3T = 21 \text{ (ngày)}.$$

2.40. Chọn B. Ta có $H = H_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda}\ln\frac{H_0}{H} = 2T = 11140$ năm.

2.41. Chọn C. Ta áp dụng công thức $N = N_o 2^{-\frac{t}{T}}$

$$\Rightarrow 19 = 20.2^{-\frac{t}{T}} \quad \Rightarrow 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{20}{19} = 1,05 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{t}{T}\ln 2 = \ln 1,05 \Rightarrow t = \frac{\ln 1,05.T}{19} =$$

$$= \frac{\ln 1,05.4,47.10^9}{0,693} = \frac{0,04879.4,47.10^9}{0,693} \approx 3.10^8 \text{ năm.}$$

2.42. Chọn C. Ta có : $H = 1Ci = 3,7.10^{10}Bq$.

Mặt khác: $H = \lambda N = \frac{0,693}{138.24.3600}N = 3,7.10^7 \to N = 6,37.10^{17}$ nguyên tử.

Khối lượng : $m = \frac{N}{N_A}A = 0,22mg$.

2.43. Chọn B.

2.44. Chọn A. Sau hai ngày : $H_1 = \lambda.N_1 = 4,8Co$. Ban đầu: $H_0 = \lambda N_0 = 8Ci$.

$$\Rightarrow \frac{N_1}{N_0} = e^{-\lambda.2} = 0,6 \Rightarrow \lambda.2 = 0,5108 \Rightarrow \lambda = 0,2554 \text{ ngày} \approx 6h.$$

2.45. Chọn B. Ta có $t = 3T$.

Độ phóng xạ giảm xuống còn: $p\% = \frac{H_o - H}{H_o}100\% = \left(1 - \frac{H}{H_o}\right)100\,\% =$

$$= (1 - e^{-3\lambda T})100\,\% = (1 - e^{-3\ln 2})100\% = (1 - 2^{-3})100\% = \frac{700}{8}\% = 87,5\,\%.$$

2.46. Chọn B. $H_o = \lambda N_o = \frac{N_o}{T}\ln 2 = \frac{3,255.10^{21}}{3,6.24.3600}.0,693 \approx 7,241.10^{15}Bq$.

Trong đó $N_o = \frac{m.N_a}{A} = \frac{1,2.6,03.10^{23}}{222} = 3,255.10^{21}$.

Chủ đề III. PHẢN ỨNG HẠT NHÂN.

3.1. Chọn C. Phản ứng xảy ra: ${}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \to {}^{1}_{0}n + {}^{12}_{6}C$

3.2. Chọn A: hạt α. Phản ứng xảy ra là: ${}^{4}_{2}He + {}^{9}_{4}Be \to {}^{1}_{0}n + {}^{12}_{6}C$.

3.3. Chọn C. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.

3.4. Chọn B. Cần một nhiệt độ rất cao mới thực hiện được.

3.5. Chọn B. **3.6.** Chọn B.Tổng số nuclôn. **3.7.** Chọn D.

3.8. Chọn C. **3.9.** Chọn B. **3.10.** Chọn D. **3.11.** Chọn B.

3.12. Chọn C. **3.13.** Chọn A. **3.14.** Chọn D.

3.15. Chọn C. Đối với phản ứng: ${}^{10}_{5}B + {}^{A}_{Z}X \to {}^{4}{}_{2}He + {}^{8}_{4}Be$

Áp dụng các định luật bảo toàn số khối và bảo toàn điện tích, ta có :

$10 + A = 4 + 8 \Rightarrow A = 2$; $5 + Z = 2 + 4 \Rightarrow Z = 1$

Vậy X là hạt nhân đoteri ${}^{2}_{1}D$.

3.16. Chọn B. Định luật bảo toàn số khối: $A = (4 + 27) - 1 = 30$

Định luật bảo toàn điện tích : $Z = 2 + 13 - 0 = 15$. X là ${}^{31}_{15}P$ (phốt pho).

3.17. Chọn A **3.18.** Chọn A **3.19.** Chọn B **3.21.** Chọn A

3.22. Chọn C. trình : $^4_2\alpha + ^{14}_7N \to ^1_1P + X$

$$A = (4 + 14) - 1 = 17 ; Z = (2 + 7) - 1 = 8$$

Hạt X là $^{17}_8O$ có 8 prôton và 9 nơtron.

3.23. Chọn C. Phương trình đầy đủ : $^{235}_{92}U + ^1_0n \to x\left[^4_2He\right] + y\left[^0_{-1}e\right] + 4\left[^1_0n\right] + ^{208}_{82}Pb$

Từ định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích, suy ra :

x = 6 và y = 2.

3.24. Chọn B. Phương trình phân rã phóng xạ này của urani có dạng :

$$^{238}_{92}U \to ^{234}_{92}U + x^4_2He + y^0_{-1}e$$

ở đây x - số hạt α và y - số hạt êlectron. Phân rã xảy ra tuân theo định luật bảo toàn khối lượng số và nguyên tử số. Vậy ta có hệ phương trình:

238 = 234 + x.4 + y.0,

92 = 92 + x.2 + y.(-1)

Từ đây suy ra : x = 1 và y = 2.

Kết quả khẳng định: hạt nhân $^{238}_{92}U$ đã phóng ra một hạt α và 2 êlectron.

3.25. Chọn C. Định luật bảo toàn số khối: A = 9 + 1 - 6 = 4

Định luật bảo toàn điện tích: Z = 4 + 1 - 3 = 2. Vậy X là hạt nhân ^4_2He.

3.26. Chọn C. Phương trình phản ứng: $^{60}_{27}Co \to ^A_ZX + ^0_{-1}e + hf$

Áp dụng định luật bảo toàn số khối và bảo toàn diện tích ta có: Z = 28; A = 60. Đây là hạt nhân $^{60}_{28}Ni$.

Phương trình phản ứng đầy đủ: $^{60}_{27}Co \to ^{60}_{28}Ni + ^0_{-1}e + hf$

3.27. Chọn B

Chủ đề IV: NĂNG LƯỢNG HẠT NHÂN.

I. CÂU HỎI

4.1. Chọn B **4.2.** Chọn B

4.3. Chọn C. Từ hạt nhân xe non. Các hạt nhân nhẹ và nặng có năng lượng nhỏ hơn so với các hạt nhân nặng trung bình.

4.4. Chọn C. Phân rã α. Vì khối lượng tĩnh của hạt α lớn hơn rất nhiều so với khối lượng tĩnh của êlectron; khối lượng tĩnh của tia γ bằng không. Vậy theo hệ thức Enstein giữa năng lượng và khối lượng, năng lượng của hạt α là lớn nhất tức trong phân rã α hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất.

4.5. Chọn C. Từ định luật bảo toàn động lượng của hạt α và của hạt nhân sau phân rã $\vec{P}_\alpha + \vec{P}_2 = 0$, ta dễ dàng diễn tả động năng của hạt α: $\frac{P_\alpha^2}{2m_\alpha} = \frac{P_2^2}{2m_\alpha} = \frac{m_2}{m_\alpha}\frac{P_2^2}{2m_2}$

trong đó m_α - khối lượng hạt α, m_2 - khối lượng hạt nhân sau phân rã và $\frac{P_2^2}{2m_2}$ là động năng của hạt nhân sau phân rã. Vì nói chung $m_2 > m_\alpha$, nên động năng của hạt α luôn luôn lớn hơn động năng của hạt nhân sau phân rã.

4.6. Chọn B.

4.7. Chọn D. Độ hụt khối hạt nhân tăng có nghĩa là phản ứng, trong đó các hạt sinh ra có tổng khối lượng bé hơn tổng khối lượng của các hạt ban đầu. Phản ứng loại này là phản ứng tỏa năng lượng.

4.8. Chọn C **4.9.** Chọn A **4.10.** Chọn A

II. BÀI TẬP

4.11. Chọn C. Năng lương liên kết riêng của hạt nhân ${}^{10}_{4}Be$ là

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{(6m_n + 4m - m_{Be}).931,5}{A} = 6,3215MeV$$

4.12. Chọn A. Ban đầu hai hạt đướng yên áp dụng bảo toàn động lượng ta có ta có

$m_B v_B = m_\alpha v_\alpha$

Tỷ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α là

$$\frac{W_{dB}}{W_{d\alpha}} = \frac{m_B.v_B^2}{m_\alpha v_\alpha^2} = \frac{m_\alpha}{m_B}$$

4.13. Chọn B. Độ hụt khối $\Delta m_{Ne} = 10\,(m_n + m_p) - m_{Ne} = 0,17246u$.

Năng lượng liên kết $E = 0,17246.931,5/20 = 7,666245$ MeV

4.14. Chọn C. Độ hụt khối $\Delta m_{He} = 2\,(m_n + m_p) - m_{He} = 0,030376u$.

Năng lượng liên kết $E = 0,030376.931,5/4 = 7,073811$ MeV

4.15. Chọn A

4.16. Chọn D. Năng lương liên kết riêng của hạt nhân ${}^{37}_{17}Cl$ là

$$\frac{\Delta E}{A} = \frac{(20m_n + 17m_p - m_{Cl}).931}{A} = 8,5684MeV$$

4.17. Chọn B. Ta có: $E = (m_p + m_n - m_\alpha m_{Al})c^2$

$= (29,97 + 1,0087 - 26,974 - 4,0015).931 \approx 3MeV.$

4.18. Chọn A.Tính động năng của hạt nhân X và động năng của notron. Động lượng các hạt trước và sau phản ứng được biểu diễn như hình vẽ (Hình 4.16G). Từ hình vẽ thu được: $P_x^2 = P_\alpha^2 + P_n^2$

Gọi E_x, E_α, E_n là động năng của chúng :

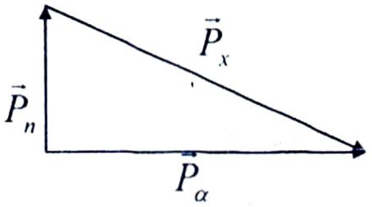
$2m_xE_x = 2m_\alpha E_\alpha + 2m_nE_n$

Thay số ta được hệ phương trình:

$30E_x - E_n = 4E_\alpha = 16$ MeV (1)

$E_x + E_n = 1,0208$ MeV (2)

Giải (1) và (2) thu được : $E_x = 0,5490$ MeV và $E_n = 0,4718$ MeV.



Hình 4.16G

4.19. Chọn B.

4.20. Chọn A. Ta có: $Z = 27$; $A = 60 \Rightarrow N = A - Z = 33$.

Hạt nhân côban có 27 prôtôn và 33 notron.

Độ hụt khối : $\Delta m = Zm_p + (A - Z)m_n - m_{hn}$

với $m_{hn} = 55,940u$; $m_p = 1,007276u$; $m_n = 1,008665u$. Ta tính được độ hụt khối:

$\Delta m = 4,542397u$

Năng lượng liên kết: $\Delta E = \Delta m.c^2 \approx 4228,9$ MeV $= 6,766.10^{-10}$ J.

4.21. Chọn C. Xét phản ứng ta có:

$\Delta E = [m_{Na} + m_p - m_{He} - m_{Ne}].c^2 = 0,002554u.c^2 = 0,002554.931 \approx 2,38$ MeV > 0

Đây là phản ứng tỏa năng lượng.

4.22. Chọn B. Xét phản ứng ta có:

$\Delta E = [m_{Cl} + m_p - m_n - m_{Ar}].c^2 = -0,001720u.c^2 = -0,001720.931 \approx -1,6$ MeV < 0

Đây là phản ứng thu năng lượng.

4.23. Chọn C. Độ hụt khối: $\Delta m = m_{Po} - (m_{Pb} + m_\alpha) = 0,00635u$.

Năng lượng cực đại tỏa ra: $E = \Delta m.c^2 \approx 5,92MeV \approx 9,46.10^{-13}$ J.

4.24. Chọn A. Ta có: $M_0 = m_{Be} + m_\alpha = 13,01369u$ và $M = m_n + m_C = 13,00537u$.

Năng lượng tỏa ra : $\Delta E = (M_0 - M)c^2 \approx 7,7$ MeV.

4.25. Chọn A. Khối lượng $m_\alpha + m_N = 18,0007\ u < m_p + m_o = 18,002u$

Phản ứng thu năng lượng bằng $E = 0,0013u = 1,21$ MeV

4.26. Chọn A. Theo định luật bảo toàn động lượng, $\vec{P}_B + \vec{P}_\alpha = \vec{0}$, về độ lớn: $P_B = P_\alpha$

$$\Rightarrow m_B v_B = m_\alpha.v_\alpha \Leftrightarrow \frac{1}{2}m_B v_B^2.2m_B = \frac{1}{2}m_\alpha v_\alpha^2.2m_\alpha \Leftrightarrow K_B v_B = K_\alpha v_\alpha \Rightarrow \frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}$$

Từ đó: $\frac{K_B}{K_\alpha} = \frac{v_B}{v_\alpha} = \frac{m_\alpha}{m_B}$.

4.27. Chọn B. Nếu v_α và v là các môđun vận tốc của hạt α và các hạt sinh ra thì định luật bảo toàn động lượng cho ta: $m_\alpha v_\alpha = (m_p + m_o)v$

Tổng động năng của các hạt sinh ra bằng:

$$W = (m_p + m_o)\frac{v^2}{2} = \frac{m_\alpha^2 v_\alpha^2}{2(m_p + m_o)} = \frac{m_\alpha}{m_p + m_o} W_\alpha \approx \frac{2}{9} W_\alpha$$

Động năng này tỷ lệ thuận với các khối lượng (các số khối 1 và 17):

$\frac{W_p}{1} = \frac{W_o}{17} = \frac{W}{18}$. Vậy: $W_p = \frac{1}{81} W_\alpha$ và $W_o = \frac{17}{18} W_\alpha$.

CHƯƠNG 10

TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

CHỦ ĐỀ I

CÁC HẠT SƠ CẤP

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Hạt sơ cấp: Người ta đã phát hiện được các hạt có kích thước và khối lượng rất nhỏ, chẳng hạn như êlectron, prôton, nơtron, mêzôn, muyôn, piôn. Tất cả các hạt này được gọi là các *hạt sơ cấp* (đôi khi còn gọi là các *hạt cơ bản*). Nói chung, hạt sơ cấp có kích thước và khối lượng nhỏ hơn hạt nhân nguyên tử.

2. Các đặc trưng của hạt sơ cấp

a) Khối lượng nghỉ m_o

Phôtôn có khối lượng nghỉ bằng không. Ngoài phôtôn, trong tự nhiên còn có các hạt khác có khối lượng nghỉ bằng 0, như hạt nơtrinô ν, hạt gravitôn. Thay cho m_o người ta còn thường dùng đại lượng đặc trưng là *năng lượng nghỉ E_o* tính theo hệ thức Anh-xtanh $E_o = m_oc^2$. Chẳng hạn, êlectron có $m_o = 9,1.10^{-31}$ kg và $E_o = 0,511$ MeV; prôtôn có $m_o = 1,6726.10^{-27}$ kg và $E_o = 938,3$ MeV.

b) Điện tích

Hạt sơ cấp có thể có điện tích $Q = +1$ (tính theo đơn vị đo là điện tích nguyên tố e), hoặc $Q = -1$, hoặc $Q = 0$ (hạt trung hòa). Q được gọi là *số lượng tử điện tích*, biểu thị tính gián đoạn của độ lớn điện tích các hạt.

c) Spin

Mỗi hạt sơ cấp có momen động lượng riêng và momen từ riêng đặc trưng cho chuyển động nội tại và bản chất của hạt. Momen này được đặc trưng bằng số lượng tử spin, kí hiệu là s. Momen động lượng riêng của hạt bằng $s\frac{h}{2\pi}$ (h là hằng số Plăng). Chẳng hạn prôtôn, nơtron, có spin $s = \frac{1}{2}$, nhưng phôtôn có spin bằng 1, piôn có spin bằng 0.

d) Thời gian sống trung bình

Trong số các hạt sơ cấp, chỉ có bốn hạt không phân rã thành các hạt khác, gọi là các *hạt bền* (prôtôn, êlectron, phôtôn, nơtrinô). Tất cả các hạt còn lại là các *hạt không bền* và phân rã thành các hạt khác. Trừ nơtron có thời gian sống dài, khoảng 932 s, còn các hạt không bền khác đều có thời gian sống rất ngắn, cỡ từ 10^{-24} s đến 10^{-6} s.

3. Phản hạt

a) Phần lớn các hạt sơ cấp đều tạo thành cặp, mỗi cặp gồm hai hạt có khối lượng nghỉ m_o và spin s như nhau, nhưng chúng có điện tích Q bằng nhau về độ lớn và trái dấu. Chẳng hạn, êlectron và pôzitron có cùng khối lượng nghỉ bằng m_e và spin bằng $\frac{1}{2}$, nhưng có điện tích tương ứng bằng +1 và -1, tạo thành một cặp.

Trong mỗi cặp, có một hạt và một *phản hạt* của hạt đó. Chẳng hạn, pôzitron là phản hạt của êlectron. Phản hạt của prôtôn là phản prôtôn (gọi là antiprôtôn, kí hiệu $\overline{p}$), có $Q = -1$.

b) Trong các quá trình tương tác của các hạt sơ cấp, có thể xảy ra hiện tượng hủy một cặp *"hạt + phản hạt"* có khối lượng nghỉ khác 0 thành các phôtôn, hoặc cùng một lúc sinh ra một cặp "hạt + phản hạt" từ những phôtôn. Ví dụ như quá trình hủy cặp hoặc sinh cặp "êlectron + pôzitron"

$$e^+ + e^- \rightarrow \gamma + \gamma$$

$$\gamma + \gamma \rightarrow e^+ + e^-$$

4. Phân loại hạt sơ cấp: Người ta thường sắp xếp các hạt sơ cấp đã biết thành các loại sau, theo khối lượng nghỉ m_o tăng dần.

a) Phôtôn (lượng tử ánh sáng) có $m_o = 0$.

b) Leptôn, gồm các hạt nhẹ như êlectron, muyôn (μ^+, μ^-), các hạt tau (τ^+, τ^-),...

c) Mêzôn, gồm các hạt có khối lượng trung bình trong khoảng $(200 \div 900)m_e$, gồm hai nhóm: mêzôn π và mêzôn K.

d) Barion, gồm các hạt nặng có khối lượng bằng hoặc lớn hơn khối lượng prôtôn. Có hai nhóm barion là *nuclôn* và *hipêron*, cùng các phản hạt của chúng. Năm 1964, người ta đã tìm ra một hipêron mới đó là hạt ômêga trừ (Ω^-).

Tập hợp các mêzôn và các barion có tên chung là các *hađrôn*.

5. Tương tác của các hạt sơ cấp

a) Tương tác hấp dẫn.
b) Tương tác điện từ.
c) Tương tác yếu.
d) Tương tác mạnh.

6. Hạt quac (quark)

a) Liệu các hạt sơ cấp có được cấu tạo bởi các hạt nhỏ hơn không ? Năm 1964, nhà vật lí học Ghen-Man đã nêu ra giả thuyết : *Tất cả các hađrôn đều cấu tạo từ các hạt nhỏ hơn, gọi là quac* (quark).

b) Có sáu hạt quac kí hiệu là u, d, s, c, b và t. Cùng với các quac, có sáu phản quac với điện tích có dấu ngược lại. *Điều kì lạ là điện tích các hạt quac bằng* $\pm\frac{e}{3}, \pm\frac{2e}{3}$, trái ngược với quan niệm trước đây cho rằng điện tích nguyên tố e là điện tích nhỏ nhất. Các hạt quac đã được quan sát thấy trong thí nghiệm, nhưng đều ở trạng thái liên kết : *chưa quan sát được hạt quac tự do*.

c) Các barion là tổ hợp của ba quac. Chẳng hạn prôtôn được tạo nên từ ba quac (u, u, d), nơtron được tạo nên từ ba quac (u, d, d).

d) Một trong các thành công của giả thuyết về hạt quac là đã dự đoán được sự tồn tại của hạt ômêga trừ (Ω^-) (s, s, s), mà sau đó đã tìm ra được bằng thực nghiệm với đầy đủ đặc trưng như dự đoán.

Cho đến nay, hầu hết các nhà vật lí đều thừa nhận sự tồn tại của hạt quac và như vậy, *các hạt thực sự là sơ cấp* (hiểu theo nghĩa là hạt không thể tách được thành các phần nhỏ hơn) chỉ gồm các quac, các leptôn và các hạt truyền tương tác.

Bảng 1.1

Một số đặc trưng của hạt quac

Kí hiệu	Khối lượng (tính theo m_e)	Điện tích (tính theo e)
u (tiếng Anh up : lên) d (down : xuống)	10 20	+2/3 -1/3
s (strange : lạ) c (cham : duyên)	200 3 000	-1/3 +2/3
b (bottom : đáy) t (top : đỉnh)	9 000 60 000	-1/3 +2/3

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM

I. CÂU HỎI

☐ **1.1.** Những đặc trưng chính của prôton là

A. khối lượng nghỉ $9,1.10^{-31}$kg, điện tích q = +1;spin $\frac{1}{2}$;thời gian sống vô cùng

B. khối lượng nghỉ $1,67.10^{-27}$kg, điện tích q = +1;spin 1 ;thời gian sống 932s .

C. khối lượng nghỉ $1,67.10^{-27}$kg, điện tích q = +1;spin $\frac{1}{2}$;thời gian sống vô cùng .

D. khối lượng nghỉ $1,67.10^{-27}$kg, điện tích q = -1;spin $\frac{3}{2}$;thời gian sống vô cùng

☐ **1.2.** Những đặc trưng chính của êlectron là

A. khối lượng nghỉ $9,1.10^{-31}$kg, điện tích q = -1;spin $\frac{1}{2}$;thời gian sống 10^{-6}s .

B. khối lượng nghỉ $1,67.10^{-27}$kg, điện tích q = +1;spin $\frac{3}{2}$; thời gian sống vô cùng .

C. khối lượng nghỉ $1,67.10^{-27}$kg, điện tích q = +1; spin 1;thời gian sống 932s .

D. khối lượng nghỉ $9,1.10^{-31}$kg, điện tích q = -1;spin $\frac{1}{2}$; thời gian sống vô cùng

☐ **1.3.** Các phản hạt là các hạt sơ cấp:

A. cùng khối lượng, cùng điện tích nhưng có spin khác nhau.

B. cùng khối lượng, cùng spin nhưng có điện tích trái dấu.

C. cùng khối lượng, cùng spin nhau nhưng có điện tích bằng nhau và trái dấu.

D. cùng spin, khối lượng khác nhau nhưng có điện tích bằng nhau trái dấu.

☐ **1.4.** Các loại hạt sơ cấp là:

A. phôtôn, leptôn, mêzôn và hađrôn. B. phôtôn, leptôn, mêzôn và barion.

C. phôtôn, leptôn, barion và hađrôn. D. phôtôn, leptôn, nuclôn, hipêron.

☐ **1.5.** Điện tích của mỗi quac là một trong số các giá trị nào sau đây?

A. $\pm\frac{2e}{3}$ B. $\pm\frac{e}{3}$ và $\pm\frac{2e}{3}$. C. ±e. . D. $\pm\frac{e}{3}$.

☐ **1.6.** Lực hạt nhân thuộc loại

A. Tương tác hấp dẫn. B. Tương tác yếu.

C. Tương tác mạnh D. Tương tác điện từ.

☐ **1.7.** Lực ma sát thuộc loại

A. Tương tác hấp dẫn. B. Tương tác yếu.

C. Tương tác mạnh D. Tương tác điện từ.

II. BÀI TẬP

☐ **1.8.** Năng lượng và tần số của hai phôtôn sinh ra do sự hủy của cặp êlectron - pôzitron ở trạng thái nghỉ là:

A. $E_\gamma = 0,211$ MeV; $f = 0,23.10^{20}$ Hz. B. $E_\gamma = 0,511$ MeV; $f = 1,23.10^{20}$ Hz.

C. $E_\gamma = 0,311$ MeV; $f = 1,23.10^{20}$ Hz. D. $E_\gamma = 0,511$ MeV; $f = 0,23.10^{20}$ Hz.

☐ **1.9.** Trong quá trình va chạm trực diện giữa một êlectron và một pôzitrron, có sự hủy cặp tạo thành hai phôtôn có năng lượng 2,0 MeV chuyển động theo hai chiều ngược nhau. Động năng của hai hạt trước va chạm.

A. $K_1 = K_2 = 1,49$MeV. B. $K_1 = 1,25$MeV; $K_2 = 1,39$MeV.

C. $K_1 = 0,98$MeV; $K_2 = 1,02$MeV. D. $K_1 = K_2 = 1$MeV.

☐ **1.10.** Hai phôtôn có bước sóng λ = 0,003Å sản sinh ra một cặp êlectron - pôzitrron. Xác định động năng của mỗi hạt sinh ra nếu động năng của pôzitrron gấp đôi động năng của êlectron.

A. $K_- = 1,5$ MeV; $K_+ = 3,0$ MeV. B. $K_- = 0,75$MeV ; $K_+ = 1,5$ MeV.

C. $K_- = 2,76$ MeV; $K_+ = 5,52$ MeV D. $K_- = 1,76$ MeV ; $K_+ = 3.52$ MeV

CHỦ ĐỀ II

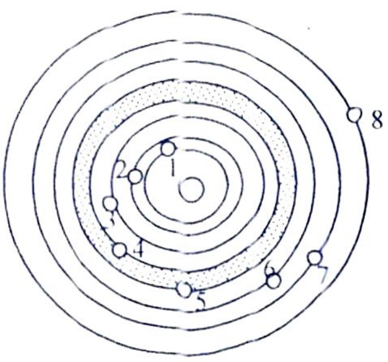
MẶT TRỜI - HỆ MẶT TRỜI

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Cấu tạo và chuyển động của hệ Mặt Trời

a) Hệ Mặt Trời bao gồm

- *Mặt Trời* ở trung tâm Hệ (là thiên thể duy nhất nóng sáng).



Hình 2.1. Hệ Mặt Trời

- *Tám hành tinh lớn* : xung quanh đa số các hành tinh này còn có các vệ tinh chuyển động (Trái Đất có một vệ tinh là Mặt Trăng).
- Các hành tinh tí hơn gọi là *tiểu hành tinh*, các *sao chổi*, *thiên thạch*... Giữa quỹ đạo Hỏa tinh và Mộc tinh người ta đã phát hiện được hàng ngàn tiểu hành tinh.

Nếu kể từ Mặt Trời ra xa, thì tám hành tinh lớn lần lượt có tên gọi là: Thủy tinh (Sao Thủy), Kim tinh (Sao Kim), Trái Đất, Hỏa tinh (Sao Hỏa), Mộc tinh (Sao Mộc), Thổ tinh (Sao Thổ), Thiên Vương tinh (hay Thiên tinh) và Hải Vương tinh (hay Hải tinh).

Để đo khoảng cách từ các hành tinh đến Mặt Trời, người ta dùng *đơn vị thiên văn* (kí hiệu đvtv). 1 đvtv bằng khoảng cách từ Trái Đất đến Mặt Trời xấp xỉ bằng 150 triệu kilômét:

2. Sao Chổi. Thiên thạch

a) Sao chổi: Sao chổi là loại "hành tinh" chuyển động quanh Mặt Trời theo những quỹ đạo elip rất dẹt.

b) Thiên thạch: Thiên thạch là những khối đá chuyển động quanh Mặt Trời với tốc độ tới hàng chục km/s theo các quỹ đạo rất khác nhau. Khi một thiên thạch bay gần một hành tinh nào đó thì nó sẽ bị hút và có thể xảy ra sự va chạm của thiên thạch với hành tinh.

3. Trái Đất: Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần tròn. Trục quay của Trái Đất quanh mình nó nghiêng trên mặt phẳng quỹ đạo một góc $23^o27'$.

a) Cấu tạo của Trái Đất

Trái Đất có dạng phỏng cầu (hơi dẹt ở hai cực), bán kính ở xích đạo bằng 6 378 km, bán kính ở hai cực bằng 6 357 km. Khối lượng riêng trung bình là 5 520 kg/m^3. Dựa vào các nghiên cứu tính chất truyền sóng địa chấn, người ta cho rằng Trái Đất có một cái lõi bán kính vào khoảng 3 000 km, có cấu tạo bởi chủ yếu là sắt, niken (nhiệt độ ở phần này vào khoảng $3\ 000 \div 4\ 000^oC$). Bao quanh lõi là lớp trung gian, và ngoài cùng là lớp vỏ dày khoảng 35 km được cấu tạo chủ yếu bởi đá granit. Vật chất ở trong vỏ có khối lượng riêng 3 300 kg/m^3.

b) Mặt Trăng - vệ tinh của Trái Đất

Mặt Trăng cách Trái Đất 384 000 km có bán kính 1 738 km, có khối lượng $7{,}35.10^{22}$ kg. Gia tốc trọng trường trên Mặt Trăng là 1,63 m/s^2. Mặt Trăng chuyển động quanh Trái Đất với chu kì 27,32 ngày. Trong khi chuyển động quanh Trái Đất, Mặt Trăng còn quay quanh trục của nó với chu kì đúng bằng chu kì chuyển động quanh Trái Đất. Hơn nữa, do chiều tự quay cùng chiều với chiều quay quanh Trái Đất, nên Mặt Trăng luôn hướng một nửa nhất định của nó về phía Trái Đất.

Do lực hấp dẫn bé nên Mặt Trăng không giữ được khí quyển. Nói cách khác, trên Mặt Trăng không có khí quyển.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

CÂU HỎI

☐ **2.1.** Hệ Mặt trời bao gồm

A. Mặt trời, các ngôi sao, 9 hành tinh, sao chổi.

B. Mặt trời, các ngôi sao, các hành tinh, các tiểu hành tinh ,thiên thạch, sao chổi.

C. Mặt trời, 8 hành tinh và vệ tinh, các tiểu hành tinh ,thiên thạch, sao chổi.

D. Mặt trời, 8 hành tinh và vệ tinh, thiên thạch, sao chổi

☐ **2.2.** Đường kính quang cầu Mặt Trời có giá trị nào sau đây?

A. 10.000 km. B. 3 200 km. C. 6 400 km. D. 7.10^5 km.

☐ **2.3.** Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo quỹ đạo gần tròn có bán kính vào khoảng15.10^9 km. Tốc độ dài của Trái đất trong chuyển động này là

A. 5.10^5 m/s. B. 300 km/s. C. 12.10^3 km/s. D. 300m/s.

☐ **2.4.** Nguồn gốc năng lượng của Mặt Trời là do phản ứng nào sau đây gây ra?

A. Phản ứng phân hạch. B. Phản ứng đốt cháy ô-xi và hidrô.

C. Phản ứng nhiệt hạch D. Phản ứng dây chuyền.

☐ **2.5.** Mặt trời cách chúng ta khoảng:

A. 1 năm ánh sáng. B. 100 000 năm ánh sáng.

C. 1 đơn vị thiên văn. D. 100 000 km.

II. BÀI TẬP

☐ **2.6.** Hằng số Mặt Trời là H = 1360 W/m^2. Trái đất mỗi giây nhận được một năng lượng từ Mặt Trời bao nhiêu? Bán kính trái đất là 6400Km.

A. 15.10^6 J. B. 16.10^6 J. C. $17{,}5.10^6$ J. D. 19.10^6 J.

☐ **2.7.** Hằng số Mặt Trời là H = 1360 W/m^2. Muốn xây dựng một nhà máy điện dùng năng lượng Mặt Trời ở vùng xích đạo với công suất 1000KW cần một diện tích tối thiểu bao nhiêu? Biết hiệu suất nhà máy là 80 %

A. 6.676m^2. B. 5.676m^2. C. 4.676m^2. D. 3.676m^2

☐ **2.8.** Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $P = 3{,}9.10^{26}$ W. Khối lượng mặt trời $M=1{,}99.10^{30}$kg. Mỗi năm khối lượng Mặt Trời bị giảm đi một lượng là bao nhiêu và bằng bao nhiêu phần khối lượng của nó.

A. $\Delta m = 1{,}010^{17}$ kg ; $\dfrac{\Delta m}{M} \approx 5.10^{-14}$. B. $\Delta m = 1{,}37.10^{17}$ kg; $\dfrac{\Delta m}{M} \approx 6{,}88.10^{-14}$

C. $\Delta m = 0{,}66.10^{17}$ kg ; $\dfrac{\Delta m}{M} \approx 3{,}3.10^{-14}$. D. $\Delta m = 1{,}5.10^{17}$ kg ; $\dfrac{\Delta m}{M} \approx 7{,}6.10^{-14}$

☐ **2.9.** Công suất bức xạ toàn phần của Mặt Trời là $P = 3{,}9.10^{26}$ W. Biết phản ứng hạt nhân trong lòng Mặt Trời là phản ứng tổng hợp hiđrô thành heli. Biết rằng cứ một hạt heli được tạo thành thì năng lượng giải phóng là $4{,}2.10^{-12}$ J. Khối lượng heli được tạo thành trong 1s là

A. $0{,}3084.10^{12}$ kg B. $1{,}3084.10^{12}$ kg.

C. $2{,}3084.10^{12}$kg. D. $3{,}3084.10^{12}$ kg

CHỦ ĐỀ III

SAO - THIÊN HÀ

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Sao: Sao là một khối khí nóng sáng như Mặt Trời. Vì các sao ở xa nên chúng ta thấy như những điểm sáng. Xung quanh một số sao còn có các hành tinh chuyển động giống như hệ Mặt Trời.

2. Các loại sao

a) Đa số các sao tồn tại trong trạng thái ổn định, có kích thước, nhiệt độ không đổi trong một thời gian dài. Mặt trời thuộc loại sao này.

b) Một số sao khác

+ Sao biến quang: là sao có độ sáng thay đổi. Sao biến quang có hai loại:
  - Sao biến quang do che khuất.
  - Sao biến quang do nén giãn có độ sáng thay theo chu kì.
+ Sao mới :là sao có độ sáng tăng lên đột ngột hàng ngàn, hàng vạn lần.
+ Punxa, sao nơtron: Là sao bức xạ năng lượng dưới dạng sóng điện từ rất mạnh

c) Lỗ đen: Lỗ đen là một thiên thể có trường hấp dẫn mạnh đến nỗi hút mọi vật, kể cả ánh sáng

d) Tinh vân: Đó là các đám mây bụi khổng lồ được rọi sáng bởi các sao gần đó.

3. Thiên hà: Các sao tồn tại trong vũ trụ thành các hệ thống tương đối độc lập với nhau. Hệ thống gồm nhiều sao, tinh vân như thế gọi là thiên hà

a) Các loại thiên hà: + Thiên hà elip
+ Thiên hà không định hình
+ Thiên hà xoắn ốc.

Đường kính thiên hà khoảng 100.000 năm ánh sáng

b) Thiên Hà của chúng ta thuộc loại thiên hà xoắn ốc, chứa hệ Mặt Trời thường được gọi là ngân hà.

c) Nhóm thiên hà. Siêu nhóm thiên hà.

Các thiên hà tập hợp thành các nhóm thiên hà, các nhóm tập hợp thành các siêu nhóm.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

☐ **3.1.** Mặt Trời thuộc loại sao nào sau đây?

A. Sao biến quang.
B. Sao nơtron.
C. Sao mới.
D. Không phải các loại sao trên.

☐ **3.2**. Thiên hà gồm các loại sau

A. Thiên hà elip; Thiên hà không định hình; Thiên hà xoắn ốc.
B.Thiên hà xoắn ốc.Thiên hà elip
C.Thiên hà không định hình, Ngân Hà
D. Thiên hà elip; Thiên hà xoắn ốc; Ngân Hà

☐ **3.3.** Đường kính của một thiên hà vào cỡ

A. 10 000 năm ánh sáng.
B. 100 000 năm ánh sáng.
C. 1 000 000 năm ánh sáng.
D. 10 000 000 năm ánh sáng.

☐ **3.4**. Thiên hà của chúng ta thuộc loại

A. Thiên hà elip
B.Thiên hà xoắn ốc.
C.Thiên hà không định hình
D. Một loại khác.

☐ **3.5.** Chọn câu **đúng**

A. Sao Kim là một ngôi sao như Mặt Trời.
B. Trái đất ở xa Mặt Trời hơn sao Thổ.
C. Trừ Mặt Trời, sao Cận Tinh là ngôi sao gần ta nhất
D. Mặt Trời nằm ở trung tâm Ngân Hà.

☐ **3.6.** Trong 4 thiên thể sau đây: Sao Thủy, Sao Kim, Sao Bắc đẩu, trái đất, thiên thể nào khác biệt nhất với các thiên thể còn lại?

A. Sao Kim.
B. Sao Bắc Đẩu.
C. Sao Thủy.
D. Trái Đất.

CHỦ ĐỀ IV

THUYẾT BIG BANG

A. KIẾN THỨC CƠ BẢN

1. Các thuyết về sự tiến hóa của vũ trụ

Khi nghiên cứu nguồn gốc và sự tiến hóa của vũ trụ (vũ trụ luận), đã có hai trường phái khác nhau.

a) Một trường phái do nhà vật lí người Anh Hoi-lơ (Fred Hoyle, 1915 ÷ 2000) khởi xướng, cho rằng vũ trụ ở trong "trạng thái ổn định", vô thủy vô chung, không thay đổi từ quá khứ tương lai. Vật chất được tạo ra một cách liên tục.

b) Trường phái khác lại cho rằng vũ trụ được tạo ra bởi một vụ nổ "cực lớn, mạnh" cách đây khoảng 14 tỉ năm, hiện nay đang dãn nở và loãng dần. Vụ nổ nguyên thủy này được đặt tên là Big Bang (Vụ nổ lớn). Năm 1948, các công trình nghiên cứu lí thuyết của nhà vật lí học người Mỹ gốc Nga Ga-mốp đã tiên đoán vết tích của bức xạ vũ trụ nguyên thủy, lúc đầu nóng ít nhất hàng triệu tỉ độ, ngày càng nguội dần vì vũ trụ dãn nở.

2. Các sự kiện thiên văn quan trọng

a) Vũ trụ dãn nở

Quan sát được các thiên hà càng xa bao nhiêu, chúng ta càng thăm dò được trạng thái của vũ trụ trong quá khứ xa xưa bấy nhiêu. Các quan sát thiên văn dựa vào các phương tiện và dụng cụ ngày càng hiện đại cho thấy, số các thiên hà trong quá khứ nhiều hơn hiện nay. Điều đó chứng tỏ rằng, vũ trụ không ở trong trạng thái ổn định mà đã có biến đổi : Vũ trụ trong quá khứ "đặc" hơn bây giờ.

b) Bức xạ "nền" vũ trụ

Năm 1965, hai nhà vật lí thiên văn người Mĩ, Pen-di-át và Uyn-xơn đã tình cờ phát hiện ra một bức xạ "lạ" khi họ đang thử máy thu tín hiệu trên bước sóng 3 cm. Sau đó, họ đã khẳng định được rằng bức xạ này được phát đồng đều từ tứ phía trong không trung và tương ứng với bức xạ phát ra từ vật có nhiệt độ khoảng 3 K (chính xác là 2,735 K) ; bức xạ này được gọi là *bức xạ 3 K*. Kết quả thu được đã chứng tỏ bức xạ đó là bức xạ được phát ra từ mọi phía trong vũ trụ (nay đã nguội) và được gọi là *bức xạ "nền" vũ trụ.*

c) Kết luận

Hai sự kiện thiên văn quan trọng nêu trên và một số sự kiện thiên văn khác đã minh chứng cho tính đúng đắn của thuyết Big Bang.

3. Thuyết Big Bang: Chúng ta hãy xem điều gì đã xảy ra ở các khoảng thời gian khác nhau, kể từ thời điểm bắt đầu Vụ nổ lớn (Big Bang).

Theo thuyết Big Bang, vũ trụ bắt đầu dãn nở từ một "điểm kì dị". Muốn tính tuổi của vũ trụ, ta phải lập luận để đi ngược thời gian đến "điểm kì dị", lúc tuổi và bán kính của vũ trụ là số không để làm mốc (gọi là *điểm zero Big Bang*). Tại điểm này các định luật vật lí đã biết và thuyết tương đối rộng (thuyết hấp dẫn) không áp dụng được.

B. CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP TRẮC NGHIỆM.

I. CÂU HỎI

☐ **4.1.** Theo thuyết Big Bang các hạt nhân nguyên tử đầu tiên xuất hiện vào thời điểm nào sau đây kể từ thời điểm Plăng?

A. t = 3 000 giây. B. t = 30 000 năm. C. t = 300 000 năm. D. t = 3 phút.

☐ **4.2.** Theo thuyết Big Bang các vũ trụ đã xuất hiện được khoảng
A. $t = 10^9$ năm. B. t = 14 tỷ năm.
C. t = 300 000 năm. D. t = 14 triệu năm.

☐ **4.3.** Các vạch quang phổ của các thiên hà đều bị lệch về phía bước sóng dài chứng tỏ.
A. Các thiên hà đang lại gần chúng ta.
B. Các thiên hà đang lùi xa chúng .
C. Các thiên hà đang chuyển động không ngừng .
D. Các thiên hà đang chuyển động nhanh dần

II. BÀI TẬP

☐ **4.4.** Hằng số Hớp - bơn $H = 1{,}7.10^{-2}$ m/s. năm ánh sáng. Khoảng cách đến một thiên hà có tốc độ lùi xa lớn nhất bằng 15000km/s là
A. $5{,}31.10^{21}$ km B. $6{,}31.10^{21}$ km C. $7{,}31.10^{21}$ km D. $8{,}31.10^{21}$ km

☐ **4.5.** Hằng số Hớp - bơn $H = 1{,}7.10^{-2}$ m/s. năm ánh sáng. Tốc độ lùi xa của sao Thiên Lang ở cách chúng ta 8,73 năm ánh sáng là
A. 0,148 m/s. B. 1,48 m/s. C. 14,8 m/s. D. 148 m/s.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI

CHƯƠNG IX. TỪ VI MÔ ĐẾN VĨ MÔ

Chủ đề I. CÁC HẠT SƠ CẤP

I. CÂU HỎI

1.1. Chọn C **1.2.** Chọn D. **1.3.** Chọn C **1.4.** Chọn B **1.5.** Chọn B
1.6. Chọn C **1.7.** Chọn D

II. BÀI TẬP

1.8. Chọn B. Vì động lượng ban đầu của cặp hạt êlectron - pôzitron bằng không nên theo định luật bảo toàn động lượng, hai phôtôn sinh ra phải chuyển động theo hai chiều ngược nhau với năng lượng bằng nhau. Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có: $2m_0c^2 = 2E_\gamma \Rightarrow E_\gamma = m_0c^2 = 0{,}511$ MeV

Tần số phôtôn sinh ra: $f = \frac{E_\gamma}{h} = 1{,}23.10^{20}$ Hz.

1.9. Chọn A. Vì động lượng cuối của hệ hai phôtôn bằng không nên vận tốc và do đó động năng K của hai hạt trước va chạm phải bằng nhau. Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có: $2m_0c^2 + 2K = 2E_\gamma$

$2.(0{,}511\text{MeV}) + 2K = 2.(2{,}0\text{ MeV}) \Rightarrow K = 1{,}49\text{MeV}$.

1.10. Chọn C. Ký hiệu K_- và K_+ tương ứng là động năng của êlectron và pôzitron.

Áp dụng định luật bảo toàn năng lượng, ta có: $2\frac{hc}{\lambda} = 2m_0c^2 + K_- + K_+$

với $K_+ = 2K_-$. Từ đó tìm được: $K_- = 2{,}76$ MeV và $K_+ = 5{,}52$ MeV.

Chủ đề II. MẶT TRỜI- HỆ MẶT TRỜI

I. CÂU HỎI

2.1. Chọn C **2.2.** Chọn D **2.3.** Chọn B **2.4.** Chọn C **2.5.** Chọn C

II. BÀI TẬP

2.6. Chọn C. Năng lượng thu được trên trái đất trong mỗi giây là

$W = H.s.t = 1360.\pi R^2.t = 1360.3.14.(64.10^5)^2. = 17.491.558J \approx 17.500.000J$

2.7. Chọn D. Năng lượng thu được trên $1m^2$ ở xích đạo trái đất là W = H.s.t

Để có công suất phát điện là 80% thì công suất ánh sáng là:

$P' = 1000.100/80 = 1250$ KW

Ta biết rằng mỗi ngày mặt trời chỉ chiếu sáng nửa ngày, và góc chiếu sáng biến đổi từ 0^o đến 180^o, vậy tính trung bình công suất chiếu sáng gần đúng coi như còn bằng 1/4 trên một đơn vị diện tích. Vậy diện tích chiếu sáng cần có

$$S = \frac{1250.000.4}{1360} = 3.676m^2$$

2.8. Chọn B. a) Áp dụng hệ thức Anh-xtanh $\Delta E = \Delta mc^2$, với $\Delta E = P.t$, với $t = 365.24.3\ 600$ (s). Từ đó ta tìm được : $\Delta m = 1{,}37.10^{17}$ kg/năm.

Phần khối lượng Mặt Trời bị giảm mỗi năm bằng $\frac{\Delta m}{M}$, với $M = 1{,}99.10^{30}$ kg.

Từ đó: $\frac{\Delta m}{M} \approx 6{,}88.10^{-14}$ (tỉ lệ này là nhỏ không đáng kể).

2.9. Chọn A. Số hạt nhân heli được tạo thành trong 1 giây là :

$$n = \frac{P}{\varepsilon} = 0{,}9286.\ 10^{38} \text{ hay } n = 0{,}9286.\ 10^{38}\text{hạt.}$$

Khối lượng hạt nhân heli được tạo ra trong 1 năm:

$$m_{He} = \frac{n}{N_A} 2(g), \text{ với } N_A = 6.022.10^{23} \text{ hạt/mol.}$$

hay $m_{He} = 0{,}3084.10^{15}$ g $= 0{,}3084.10^{12}$ kg

Chủ đề 3: SAO - THIÊN HÀ

3.1. Chọn D **3.2.** Chọn A. **3.3.** Chọn B **3.4.** Chọn B. **3.5.** Chọn C

3.1. Chọn B. Sao Bắc Đẩu là một ngôi sao nóng sáng, các thiên thể còn lại đều là hành tinh trong hệ Mặt Trời.

Chủ đề 4. THUYẾT BIG BANG

I. CÂU HỎI

4.1. Chọn D **4.2.** Chọn C **4.3.** Chọn B

II. BÀI TẬP

4.4. Chọn D. Áp dụng công thức của định luật Hớp - bơn:

$v = H.d$, với $H = 1{,}7.10^{-2}$ m/s. năm ánh sáng.

(1 năm ánh sáng = $9{,}46.10^{12}$ km), ta tìm được khoảng cách tới thiên hà đó:

$$d = \frac{v}{H} = \frac{15\ 000}{1{,}7.10^{-2}.10^{-3}}$$

Suy ra $d = 8{,}82.10^8$ năm ánh sáng $\approx 8{,}31.10^{21}$ km (!)

4.5. Chọn A. Ta có:

$$v = H.d = 1{,}7.10^{-2} \frac{m}{\text{s.năm ánh sáng}} 8{,}73 \text{ (năm ánh sáng) suy ra } v = 0{,}148 \text{ m/s.}$$

Phần II

CẤU TRÚC ĐỀ THI VÀ MỘT SỐ BỘ ĐỀ THI MẪU

A. CẤU TRÚC ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT VÀ TUYỂN SINH ĐẠI HỌC MÔN VẬT LÍ NĂM 2009

I. CẤU TRÚC TỔNG QUÁT ĐỀ THI TN THPT VÀ TS ĐẠI HỌC NĂM 2009

1. Cấu trúc của đề thi trắc nghiệm Tốt nghiệp phổ thông môn Vật lí.

Trong mỗi Bộ đề thi tốt nghiệp THPT môn Vật lí sẽ có 40 câu hỏi và bài tập trắc nghiệm phân bố trong tất cả nội dung chương trình vật lí lớp 12. Ngoài ra trong mỗi bộ đề sẽ có hai phần: Phần thứ nhất là Phần chung có 32 câu hỏi bắt buộc cho tất cả thí sinh. Phần thứ hai có 8 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Chuẩn (Cơ bản) và 8 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Nâng cao. Thời gian làm bài trong 60 phút.

Cấu trúc của đề thi trắc nghiệm Tuyển sinh Đại học, Cao đẳng môn Vật lí.

Trong mỗi Bộ đề thi Tuyển sinh đại học và cao đẳng môn Vật lí sẽ có 50 câu hỏi và bài tập trắc nghiệm phân bố trong tất cả nội dung chương trình vật lí lớp 12. Ngoài ra trong mỗi bộ đề sẽ có hai phần: Phần thứ nhất là Phần chung có 40 câu hỏi bắt buộc cho tất cả thí sinh. Phần thứ hai có 10 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Chuẩn (Cơ bản) và 10 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Nâng cao. Thời gian làm bài trong 90 phút.

II. CẤU TRÚC CỤ THỂ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT NĂM 2009

A. MỤC TIÊU

1. Lí thuyết:

- Nêu được các hiện tượng; khái niệm, ý nghĩa vật lí của các khái niệm; các thuyết.
- Phát biểu được các định luật vật lí; viết được công thức tính các đại lượng, nêu tên và đơn vị đo các đại lượng có mặt trong công thức.
- Vận dụng kiến thức đã học để giải thích được các hiện tượng vật lí, giải các bài tập định tính đơn giản.
- Kỹ năng trả lời câu hỏi trắc nghiệm khách quan.

2. Bài tập:

- Nắm được phương pháp và có kĩ năng giải các loại bài tập dưới dạng trắc nghiệm trong chương trình.
- Vận dụng nội dung kiến thức đã học để giải được các bài tập trong sách giáo khoa, sách bài tập và những bài tập tương tự.
- Kỹ năng giải bài tập dưới dạng câu hỏi trắc nghiệm khách quan.

B. NỘI DUNG

Nội dung ôn tập bám sát theo chuẩn kiến thức, kỹ năng của chương trình giáo dục phổ thông môn Vật lí cấp THPT, đặc biệt là lớp 12 theo chương trình chuẩn và nâng cao.

Thí sinh phải biết vận dụng các kiến thức thuộc các nội dung nêu dưới đây để trả lời các câu hỏi trắc nghiệm khách quan.

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH [32 câu]

Chủ đề	*Nội dung kiến thức*	*Số câu*
Dao động cơ	• Dao động điều hoà • Con lắc lò xo • Con lắc đơn • Năng lượng của con lắc lò xo và con lắc đơn • Dao động tắt dần, dao động duy trì, dao động cưỡng bức • Hiện tượng cộng hưởng • Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Phương pháp giản đồ Fre-nen • Thực hành: Chu kì dao động của con lắc đơn	**6**
Sóng cơ	• Sóng cơ. Sự truyền sóng. Phương trình sóng • Sóng âm • Giao thoa sóng • Phản xạ sóng. Sóng dừng	**4**
Dòng điện xoay chiều	• Đại cương về dòng điện xoay chiều • Đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có R, L, C và có R, L, C mắc nối tiếp. Cộng hưởng điện • Công suất dòng điện xoay chiều. Hệ số công suất • Máy biến áp. Truyền tải điện năng • Máy phát điện xoay chiều • Động cơ không đồng bộ ba pha • Thực hành: Khảo sát đoạn mạch RLC nối tiếp	**7**
Dao động và sóng điện từ	• Dao động điện từ. Mạch dao động LC • Điện từ trường • Sóng điện từ • Truyền thông (thông tin liên lạc) bằng sóng điện từ	**2**
Sóng ánh sáng	• Tán sắc ánh sáng • Nhiễu xạ ánh sáng. Giao thoa ánh sáng • Bước sóng và màu sắc ánh sáng • Các loại quang phổ • Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X • Thang sóng điện từ • Thực hành: Xác định bước sóng ánh sáng	**5**
Lượng tử ánh sáng	• Hiện tượng quang điện ngoài. Định luật về giới hạn quang điện • Thuyết lượng tử ánh sáng. hạt của ánh sáng Lưỡng tính sóng • Hiện tượng quang điện trong • Quang điện trở. Pin quang điện • Hiện tượng quang phát quang • Sơ lược về laze • Mẫu nguyên tử Bo và quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô	**4**

Hạt nhân nguyên tử	• Cấu tạo hạt nhân nguyên tử. Khối lượng hạt nhân. Độ hụt khối. Lực hạt nhân. • Năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng • Hệ thức giữa khối lượng và năng lượng	**4**
	• Phóng xạ • Phản ứng hạt nhân • Phản ứng phân hạch • Phản ứng nhiệt hạch	
Từ vi mô đến vĩ mô	• Các hạt sơ cấp • Hệ Mặt Trời. Các sao và thiên hà	
Tổng		**32**

II. PHẦN RIÊNG [8 câu]

A. Theo chương trình Chuẩn [8 câu]

(Dành riêng cho thí sinh học theo chương trình chuẩn)

Chủ đề	***Số câu***
Dao động cơ	**4**
Sóng cơ và sóng âm	
Dòng điện xoay chiều	
Dao động và sóng điện từ	
Sóng ánh sáng	**4**
Lượng tử ánh sáng	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	
Tổng	**8**

B. Theo chương trình Nâng cao [8 câu]

(Dành riêng cho thí sinh học theo chương trình nâng cao)

Chủ đề	***Số câu***
Động lực học vật rắn	**4**
Dao động cơ	**4**
Sóng cơ	
Dao động và sóng điện từ	
Dòng điện xoay chiều	
Sóng ánh sáng	
Lượng tử ánh sáng	
Sơ lược về thuyết tương đối hẹp	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	
Tổng	**8**

III. CẤU TRÚC CỤ THỂ ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐH-CĐ NĂM 2009

I. Phần chung cho tất cả thí sinh (40 câu):

Nội dung kiến thức:

+ Dao động cơ (7 câu):

- Dao động điều hoà
- Con lắc lò xo
- Con lắc đơn
- Năng lượng của con lắc lò xo và con lắc đơn
- Dao động tắt dần, dao động duy trì, dao động cưỡng bức
- Hiện tượng cộng hưởng
- Tổng hợp hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số. Phương pháp giản đồ Fre-nen
- Thực hành: Chu kì dao động của con lắc đơn

+ ***Sóng cơ (4 câu):*** - Đại cương về sóng, sự truyền sóng.
- Sóng âm
- Giao thoa sóng
- Phản xạ sóng. Sóng dừng

+ ***Dòng điện xoay chiều (9 câu)***
- Đại cương về dòng điện xoay chiều
- Đoạn mạch điện xoay chiều chỉ có R,L,C và có R,L,C mắc nối tiếp. Cộng hưởng điện
- Công suất dòng điện xoay chiều. Hệ số công suất
- Máy biến áp. Truyền tải điện năng
- Máy phát điện xoay chiều
- Động cơ không đồng bộ ba pha

+ ***Dao động và sóng điện từ (4 câu):***
- Dao động điện từ- Mạch dao động LC
- Điện từ trường
- Sóng điện từ
- Truyền thông (thông tin liên lạc) bằng sóng điện từ

+ ***Sóng ánh sáng (6 câu)***
- Tán sắc ánh sáng
- Nhiễu xạ ánh sáng. Giao thoa ánh sáng
- Bước sóng và màu sắc ánh sáng
- Các loại quang phổ
- Tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia X
- Thang sóng điện từ

+ ***Lượng tử ánh sáng (4 câu)***
- Hiện tượng quang điện ngoài. Định luật về giới hạn quang điện
- Thuyết lượng tử ánh sáng. Lưỡng tính sóng- hạt của ánh sáng
- Hiện tượng quang điện trong
- Quang điện trở. Pin quang điện
- Hiện tượng quang- phát quang
- Sơ lược về laze
- Mẫu nguyên tử Bo và quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô

+ ***Hạt nhân nguyên tử (5 câu)***
- Cấu tạo hạt nhân nguyên tử. Khối lượng hạt nhân.
- Lực hạt nhân
- Độ hụt khối. Năng lượng liên kết, năng lượng liên kết riêng
- Hệ thức Anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng

- Phóng xạ
- Phản ứng hạt nhân
- Phản ứng phân hạch
- Phản ứng nhiệt hạch

+ ***Từ vi mô đến vĩ mô: (1 câu)***

- Các hạt sơ cấp
- Hệ mặt trời, các sao và thiên hà

II. Phần riêng (10 câu) (*Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần*)

A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu):

Chủ đề:
- Dao động cơ
- Sóng cơ và sóng âm
- Dòng điện xoay chiều
- Dao động và sóng điện từ
- Sóng ánh sáng
- Lượng tử ánh sáng
- Hạt nhân nguyên tử
- Từ vi mô đến vĩ mô

B.Theo chương trình Nâng cao (10 câu)

Chủ đề:
- Động lực học vật rắn (4 câu)
- Dao động cơ
- Sóng cơ
- Dao động và sóng điện từ
- Dòng điện xoay chiều
- Sóng ánh sáng
- Lượng tử ánh sáng
- Sơ lược về thuyết tương đối hẹp
- Hạt nhân nguyên tử
- Từ vi mô đến vĩ mô

B. MỘT SỐ BỘ ĐỀ THI MẪU
(ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT)

BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 1

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

☐ **1.1.** Tại một nơi xác định, chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận với

A. gia tốc trọng trường B. căn bậc hai chiều dài con lắc

C. chiều dài con lắc D. căn bậc hai gia tốc trọng trường

☐ **1.2.** Nhận định nào sau đây sai khi nói về dao động cơ học tắt dần ?

A. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

B. Trong dao động tắt dần, cơ năng giảm dần theo thời gian.

C. Lực ma sát càng lớn thì dao động tắt dần càng nhanh.

D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

☐ **1.3.** Một con lắc lò xo có độ cứng là k treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật. Gọi độ giãn của lò xo khi vật ở vị trí cân bằng là Δl. Cho con lắc dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ là A ($A > \Delta l$). Lực đàn hồi của lò xo có độ lớn nhỏ nhất trong quá trình dao động là

A. $F = kA$. B. $F = 0$. C. $F = k\Delta l$. D. $F = k(A - \Delta l)$.

☐ **1.4.** Khi có sóng dừng trên một đoạn dây đàn hồi, khoảng cách giữa hai nút sóng liên tiếp bằng

A. một bước sóng | B. một phần tư bước sóng
C. hai lần bước sóng | D. một nửa bước sóng.

☐ **1.5.** Đặc điểm nào trong số các đặc điểm dưới đây **không phải** là đặc điểm chung của sóng cơ và sóng điện từ?

A. Mang năng lượng. | B. Là sóng ngang.
C. Bị nhiễu xạ khi gặp vật cản. | D. Truyền được trong chân không.

☐ **1.6.** Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
B. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.
C. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.
D. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

☐ **1.7.** Phát biểu nào sau đây là đúng với mạch điện xoay chiều chỉ có cuộn thuần cảm hệ số tự cảm L, tần số góc của dòng điện là ω?

A. Mạch không tiêu thụ công suất.
B. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha hay trễ pha so với cường độ dòng điện tùy thuộc vào thời điểm ta xét.
C. Tổng trở của đoạn mạch bằng $\frac{1}{\omega L}$.
D. Điện áp trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với cường độ dòng điện.

☐ **1.8.** Đặt điện áp $u = U_o \sin\omega t$ (U_o không đổi) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Biết điện trở thuần của mạch không đổi. Khi có hiện tượng cộng hưởng điện trong đoạn mạch, phát biểu nào sau đây sai

A. Cảm kháng và dung kháng của đoạn mạch bằng nhau.
B. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.
C. Điện áp tức thời ở hai đầu đoạn mạch cùng pha với điện áp tức thời ở hai đầu điện trở R.
D. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch đạt giá trị lớn nhất.

☐ **1.9.** Cường độ dòng điện luôn luôn sớm pha hơn điện áp ở hai đầu đoạn mạch khi

A. đoạn mạch chỉ có cuộn cảm L. | B. đoạn mạch có R và L mắc nối tiếp.
C. đoạn mạch có L và C mắc nối tiếp. | D. đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp.

☐ **1.10.** Hãy chọn câu **đúng**.

Khi xác định bước sóng một bức xạ màu da cam, một học sinh đã tìm được giá trị đúng là :

A. 0,6 μm. | B. 0,6 mm. | C. 0,6 nm. | D. 0,6 cm.

☐ **1.11.** Quang phổ liên tục của một nguồn sáng J

A. phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.
B. không phụ thuộc vào cả thành phần cấu tạo và nhiệt độ của nguồn sáng J.
C. không phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng đó.
D. không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

☐ **1.12.** Trong nguyên tử hiđrô, khi êlectrôn chuyển từ quỹ đạo N về quỹ đạo L sẽ phát ra vạch quang phổ

A. H_γ (chàm) B. H_α (đỏ) C. H_δ (tím) D. H_β (lam)

☐ **1.13.** Tia hồng ngoại và tia Rơnghen đều có bản chất là sóng điện từ, có bước sóng dài ngắn khác nhau nên

A. chúng bị lệch khác nhau trong từ trường đều.

B. có khả năng đâm xuyên khác nhau.

C. chúng bị lệch khác nhau trong điện trường đều.

D. chúng đều được sử dụng trong y tế để chụp X-quang (chụp điện).

☐ **1.14.**Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết

A. của một cặp prôtôn - nơtrôn (nơtron) B. của một cặp prôtôn - prôtôn

C. tính riêng cho hạt nhân ấy D. tính cho một nuclôn

☐ **1.15.** Phóng xạ β^- là

A. phản ứng hạt nhân thu năng lượng.

B. phản ứng hạt nhân không thu và không tỏa năng lượng.

C. sự giải phóng êlectrôn (êlectron) từ lớp êlectrôn ngoài cùng của nguyên tử.

D. Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

☐ **1.16.** Trong các biểu thức sau đây, biểu thức nào **đúng** với nội dung của định luật phóng xạ ? (với m_0 là khối lượng chất phóng xạ ban đầu, m là khối lượng chất phóng xạ còn lại tại thời điểm t, λ là hằng số phân rã phóng xạ).

A. $m = m_0e^{-\lambda t}$. B. $m = m_0e^{\lambda t}$. C. $m_0 = me^{-\lambda t}$. D. $m = \frac{1}{2}m_0e^{-\lambda t}$.

☐ **1.17.** Một vật nhỏ thực hiện dao động điều hoà theo phương trình $x = 10\sin(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm) với t tính bằng giây. Động năng của vật đó biến thiên với chu kỳ bằng:

A. 0,25s B. 0,50s C. 1,00s D. 1,50s

☐ **1.18.** Một con lắc lò xo gồm một lò xo có độ cứng k = 100 N/m và vật có khối lượng m = 250g, dao động điều hòa với biên độ A = 6cm. Chọn gốc thời gian t = 0 lúc vật qua vị trí cân bằng. Quãng đường vật đi được trong $\frac{\pi}{10}$ s đầu tiên là

A. 9cm. B. 24cm. C. 6cm. D. 12cm.

☐ **1.19.** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k không đổi, dao động điều hòa. Nếu khối lượng m = 200g thì chu kỳ dao động của con lắc là 2s. Để chu kỳ con lắc là 1s thì khối lượng m bằng

A. 200 g. B. 100 g. C. 50 g. D. 800 g.

☐ **1.20.** Trên mặt nước nằm ngang, tại hai điểm S_1, S_2 cách nhau 8,2cm, người ta đặt hai nguồn sóng cơ kết hợp, dao động điều hòa theo phương thẳng đứng có tần số 15 Hz và luôn luôn dao động đồng pha. Biết vận tốc truyền sóng trên mặt nước là 30 cm/s, coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn S_1S_2 là

A. 11. B. 5. C. 9. D. 8.

☐ **1.21.** Mạch dao động ở lối vào của một máy thu thanh gồm một cuộn cảm có độ tự cảm 5 μH và một tụ điện có điện dung biến thiên. Tính điện dung của tụ khi máy được điều chỉnh để thu sóng có bước sóng 31 m. Biết rằng tần số dao động riêng của mạch dao động phải bằng tần số của sóng điện từ cần thu để có cộng hưởng. Lấy $c = 3.10^8$ m/s.

A. C = 10pF B. C = 24pF C. C = 18pF D. C = 54pF

☐ **1.22.** Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện RLC không phân nhánh một điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Biết điện trở thuần R = 25 Ω, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có $L = \frac{1}{\pi}$ H. Để điện áp ở hai đầu đoạn mạch trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với cường độ dòng điện thì dung kháng của tụ điện là

A. 150 Ω   B. 100 Ω   C. 75 Ω   D. 125 Ω .

☐ **1.23.** Một đoạn mạch điện gồm một điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm L. Biết điện áp hiệu dung ở hai đầu điện trở R là U_R = 40V và điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn cảm L là U_L = 30V. Điện áp hiệu dụng U ở hai đầu đoạn mạch trên có giá trị bằng bao nhiêu ?

A. U = 10V.   B. U = 50V.   C. U = 70V.   D. U = 100V.

☐ **1.24.** Đặt điện áp $u = U_o\cos\omega t$ với U_o, ω không đổi vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh. Điện áp hiệu dụng hai đầu điện trở thuần là 80 V, hai đầu cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) là 120 V và hai đầu tụ điện là 60 V. Điện áp hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch này bằng

A. 140 V.   B. 220 V.   C. 100 V.   D. 260 V.

☐ **1.25.** Một điện trở thuần R = 208Ω và một tụ điện có dung kháng Z_c =120 (Ω được mắc nối tiếp vào một điện áp xoay chiều có biểu thức $u = 120\sqrt{2}\sin 100\pi t$(V). Biểu thức của cường độ dòng điện tức thời qua đoạn mạch là:

A. $i = 1.\sin(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A).   B. $i = \sqrt{2}.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A)

C. $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A).   D. $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \pi)$ (A)

☐ **1.26.** Trong thí nghiệm Y-âng về hiện tượng giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe a = 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát D = 2 m. Hai khe được chiếu bằng ánh sáng có bước sóng λ = 0,6 μm. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa. Vị trí của vân sáng bậc 2 cách vân trung tâm là

A. 9,6 mm   B. 1,2mm .   C. 4,8 mm   D. 2,4 mm

☐ **1.27.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa, hai khe được chiếu sáng bởi ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ=.0,75 μm Biết khoảng cách giữa hai khe a = 1,5mm, khoảng cách từ 2 khe đến màn D = 2m. Tính khoảng cách giữa vân sáng bậc 3 và vân sáng bậc 7 cùng một phía.

A. Δx = 2mm;   B. Δx = 3mm.   C. Δx = 2,5mm   D. Δx = 4mm

☐ **1.28.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng khoảng cách giữa hai khe sáng là 2mm, từ khe đến màn là 1m, bước sóng ánh sáng là 0,5μm. Tại vị trí cách vân trung tâm 0,75mm ta được vân loại gì ? bậc mấy ?

A. Vân sáng - bậc hai.   B. Vân tối - bậc hai.

C. Vân sáng - bậc ba.   D. Vân sáng - bậc bốn.

☐ **1.29.** Trong nguyên tử hiđrô , bán kính Bo là $r_0 = 5{,}3.10^{-11}$m. Bán kính quỹ đạo dừng M là

A. $47{,}7.10^{-11}$m.   B. $21{,}2.10^{-11}$m.   C. $84{,}8.10^{-11}$m.   D. $132{,}5.10^{-11}$m.

☐ **1.30.**Catôt của một tế bào quang điện làm bằng vônfram. Biết công thoát của êlectron đối với vônfram là $7{,}2.10^{-19}$J.khi được chiếu sáng bằng một chùm bức xạ có các bước sóng :λ_1 = 0,265 μm ; λ_2 = 0,30 μm; λ_3 0,56 μm; λ_4 = 0,26 μm; λ_5= 0,66 μm Những bức xạ của bước sóng nào gây ra dòng quang điện

A. Chỉ có λ_1; λ_2 gây ra dòng quang điện.
B. Chỉ có λ_3; λ_4; λ_5 gây ra dòng quang điện.
C. Chỉ có λ_1; λ_4 gây ra dòng quang điện.
D. Chỉ có λ_1; λ_2; λ_4 gây ra dòng quang điện.

☐ **1.31.** Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25 % số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

A. 2 giờ　　　B. 1 giờ　　　C. 1,5 giờ　　　D. 0,5 giờ

☐ **1.32.**Cho phản ứng hạt nhân : $^{23}_{11}\text{Na} + p \rightarrow {}^{4}_{2}\text{He} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$

Cho biết khối lượng hạt nhân: $m_{Na} = 22{,}983734u$; $m_p = 1{,}007276u$; $m_{He} = 4{,}001506u$; $m_{Ne} = 19{,}986950u$. Phản ứng này thu hay tỏa bao nhiêu năng lượng?

A Thu năng lượng ; $\Delta E = 1{,}38$ MeV.　　　B Thu năng lượng ; $\Delta E = 2{,}38$ MeV.
C Toả năng lượng ; $\Delta E = 2{,}38$ MeV.　　　D Toả năng lượng ; $\Delta E = 1{,}38$ MeV.

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH (Học sinh học theo chương trình nào thì làm theo chương trình ấy)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

☐ **1.33.** Phương trình dao động của một chất điểm có dạng $x = A\sin\left(\omega t - \dfrac{\pi}{2}\right)$. Gốc thời gian đã được chọn vào lúc

A. chất điểm có li độ x = +A.　　C. chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
B. chất điểm có li độ x = -A.　　D. chất điểm qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

☐ **1.34.** Trên mặt một chất lỏng có hai nguồn kết hợp A, B cách nhau 10cm có phương trình dao động là $u_A = u_B = 5\sin 20\pi t$ (cm). Vận tốc truyền sóng trên mặt chất lỏng là 1 m/s. Phương trình dao động tổng hợp tại điểm M trên mặt nước là trung điểm của AB là

A. $u = 10\sin(20\pi t - \pi)$ (cm).　　　B. $u = 5\sin(20\pi t - \pi)$ (cm).
C. $u = 10\sin(20\pi t + \pi)$ (cm).　　　D. $u = 5\sin(20\pi t + \pi)$ (cm).

☐ **1.35.** Một đoạn mạch gồm một điện trở thuần R nối tiếp với một tụ điện có điện điện dung C. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều $u = U_o\sin\omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện qua mạch được xác định bằng hệ thức nào sau đây ?

A. $I = \dfrac{U}{\sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}}$.　　　B. $I = \dfrac{U_o}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + \dfrac{1}{\omega^2 C^2}}}$.

C. $I = \dfrac{U_o}{\sqrt{2(R^2 - \omega^2 C^2)}}$.　　　D. $I = \dfrac{U_o}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + \omega^2 C^2}}$.

☐ **1.36.** Một máy thu vô tuyến điện có mạch dao động gồm cuộn cảm L = 5μH và tụ điện C = 2000F. Bước sóng của sóng vô tuyến mà máy thu được là

A. 5957,7 m.　　　B. $18{,}84.10^4$ m.　　　C. 18,84 m.　　　D. 188,4 m.

☐ **1.37.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng, nếu dùng ánh sáng đỏ (λ_d = 0,7 μm) thì khoảng vân đo được là 1,4mm. Hỏi nếu dùng ánh sáng tím (λ_t = 0,4 μm) thì khoảng vân đo được sẽ là bao nhiêu ? Chọn đáp án đúng.

A. 0,2 mm.　　　B. 0,4 mm.　　　C. 0,8 mm.　　　D. 1,2 mm.

☐ **1.38.** Cho khối lượng êlectron là $m = 9,1.10^{-31}$ kg, điện tích êlectron $e = 1,6.10^{-19}$C. Vận tốc ban đầu cực đại của các êlectron quang điện bằng bao nhiêu ? Biết hiệu điện thế hãm bằng 45,5V.

A. $3,2.10^{6}$ m/s. B. $1,444.10^{6}$ m/s. C. 4.10^{6} m/s. D. $1,6.10^{-6}$ m/s.

☐ **1.39.** Chọn câu đúng. Hãy so sánh khối lượng của ${}^{3}_{1}H$ và ${}^{3}_{2}He$.

A) $m\left({}^{3}_{1}H\right) = m\left({}^{3}_{2}He\right)$ B) $m\left({}^{3}_{1}H\right) < m\left({}^{3}_{2}He\right)$

C) $m\left({}^{3}_{1}H\right) > m\left({}^{3}_{2}He\right)$ D) $m\left({}^{3}_{1}H\right) \geq m\left({}^{3}_{2}He\right)$

☐ **1.40.** Thuyết lượng tử không giải thích được các hiện tượng nào sau đây ?

A. Sự phát quang của các chất. B. Hiện tượng quang điện ngoài.

C. Hiện tượng quang hóa. D. Hiện tượng iôn hóa môi trường.

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

☐ **1.41.** Một vật rắn quay quanh một trục cố định với vận tốc góc không đổi. Tính chất chuyển động của vật rắn là

A. quay chậm dần đều. B. quay biến đổi đều.

C. quay đều. D. quay nhanh dần đều.

☐ **1.42.** Một vật rắn đang quay chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật thì

A. Vận tốc góc luôn có giá trị âm. B. Tích vận tốc góc và gia tốc góc là số dương.

C. Gia tốc góc luôn có giá trị âm. D. Tích vận tốc góc và gia tốc góc là số âm.

☐ **1.43.** Một momen lực không đổi 30N, m tác dụng vào một bánh đà có momen quán tính 6 kgm^{2}. Thời gian cần thiết để bánh đà đạt tới tốc độ góc 60 rad/s từ trạng thái nghỉ là

A. 20s. B. 15s. C. 30s. D. 12s.

☐ **1.44.** Một cánh quạt có momen quán tính là 0,3 kg.m^{2}, được tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc 100 rad/s. Hỏi cần phải thực hiện một công là bao nhiêu ?

A. 20J. B. 2000J. C. 10J. D. 1000J.

☐ **1.45.** Một con lắc vật lý là một thanh mảnh, hình trụ, đồng chất, khối lượng m, chiều dài *l*, dao động điều hòa (trong một mặt phẳng thẳng đứng) quanh một trục cố định nằm ngang đi qua một đầu thanh. Biết momen quán tính của thanh đối với trục quay đã cho là $I = 1/3\ ml^{2}$. Tại nơi có gia tốc trọng trường g, dao động của con lắc này có tần số góc là

A. $\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$ B. $\omega = \sqrt{\frac{2g}{3l}}$ C. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$ D. $\varphi = \sqrt{\frac{g}{3l}}$

☐ **1.46.** Mạch dao động của một máy thu vô tuyến điện có độ tự cảm L = 10μH và điện dung C biến thiên từ 10pF đến 250pF. Máy có thể bắt được sóng điện từ có bước sóng trong khoảng từ

A. 10m đến 18,8m. B. 20m đến 100m. C. 18,8m đến 94,2m. D. 18,8m đến 90m.

☐ **1.47.** Một mạch dao động gồm cuộn cảm có độ tự cảm 10^{-5} H, điện trở không đáng kể và tụ điện có điện dung 12000pF, hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là 6V. Cường độ dòng điện chạy trong mạch là

A. $20,8.10^{-2}$ A. B. $14,7.10^{-2}$ A. C. 173,2 A. D. 122,5 A.

☐ **1.48.** Sự phân hạch là sự vỡ một hạt nhân nặng :

A. Một cách tự phát thành nhiều hạt nhân nhẹ hơn.

B. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, do hấp thu một nơtrôn.

C. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.

D. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn, một cách tự phát.

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 1

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

1.1. Chọn B Từ công thức $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ =>chu kỳ dao động điều hòa của con lắc đơn tỉ lệ thuận căn bậc hai chiều dài con lắc.

1.2. Chọn D. Dao động tắt dần có động năng giảm dần còn thế năng biến thiên điều hòa.

1.3. Chọn B $F = 0$. **1.4.** Chọn D **1.5.** Chọn D **1.6.** Chọn D

1.7. Chọn A.

1.8. Chọn B. Hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu điện trở R nhỏ hơn hiệu điện thế hiệu dụng ở hai đầu đoạn mạch.

1.9. Chọn D. **1.10.** Chọn A

1.11. Chọn C: không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn sáng J, mà chỉ phụ thuộc thành phần cấu tạo của nguồn sáng đó.

1.12. Chọn D. **1.13.** Chọn B. có khả năng đâm xuyên khác nhau.

1.14. Chọn D. tính cho một nuclôn

1.15. Chọn D. Phản ứng hạt nhân tỏa năng lượng.

1.16. Chọn A.

1.17. Chọn A. Chu kì biến thiên của động năng bằng nửa của chu kì dao động . Chu kì dao động là $T = \frac{2\pi}{\omega} = 0{,}5$ s . Vậy chu kì biến thiên của động năng bằng nửa của chu kì dao động và bằng $T' = 0{,}5T = 0{,}25$s

1.18. Chọn B. $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,25}{100}} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{400}} = \frac{\pi}{10}(s) \Rightarrow t = T$

Vậy trong 1 chu kỳ đi được $S = 4A = 4.6 = 24$ (cm).

1.19. Chọn C. $m = 50$ g. Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$. Suy ra $\frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{m_1}{m_2}}$ => $m_2 = m_1/4 = 50$g

1.20. Chọn C. Bước sóng $\lambda = v/f = 0{,}3/15 = 0{,}02$m.

Điều kiện một điểm cực đại: $d_2 - d_1 = n\lambda$ (1)

Mặt khác theo giả thiết : $d_2 + d_1 = S_1S_2 = 8{,}2$cm (2)

và $0 < d_2 < 8{,}2$; n là số nguyên (3)

Giải hệ ta được $n = 9$

1.21. Chọn D. $\lambda = \frac{c}{f} = 2\pi c\sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2L}$

với $\lambda = 31$ m ; $c = 3.10^8$ m/s ; $L = 5$ μH $= 5.10^{-6}$ H

thì $C = 5{,}4.10^{-11}$ F $= 54$ pF.

1.22. Chọn D. $Z_L = \omega L = 100\Omega$. Ta có $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\tan\frac{\pi}{4}$. Từ đây suy ra dung kháng của tụ điện là $Z_C = 125\ \Omega$.

1.23. Chọn B. $U = I\sqrt{R^2 + R_L^2} = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50V$.

1.24. Chọn C. 100 V. $U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{80^2 + 60^2} = 100\ V$

1.25. Chọn C. Tổng trở của đoạn mạch ($Z_L = 0$): $Z = \sqrt{R^2 + Z_c^2} = \sqrt{208^2 + 120^2} = 240\ (\Omega)$

Cường độ hiệu dụng của dòng điện đi qua mạch: $I = \frac{U}{Z} = \frac{120}{240} = 0{,}5\ (A)$

Độ lệch pha giữa điện áp và dòng điện ($Z_L = 0$)

$$\tan\varphi = -\frac{Z_c}{R} = -\frac{120}{208} = -0{,}5769 \approx -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$-\frac{\pi}{2} \le \varphi \le +\frac{\pi}{2} \text{ nên suy ra } \varphi = -\frac{\pi}{6}$$

khi cho $u = U_o\sin\omega t$ thì $i = I_o.\sin(\omega t - \varphi)$. Ta đã tính được $\varphi = -\frac{\pi}{6}$ nên biểu thức dòng điện tức thời là: $i = I.\sqrt{2}\sin(\omega t - \varphi) = \frac{\sqrt{2}}{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\ (A)$

hay: $i = 0{,}707.\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})\ (A)$

1.26. Chọn C. 4,8 mm

Ta có: Vị trí vân sáng bậc k là $x = k\frac{\lambda D}{a} = 2\frac{0{,}6.10^{-6}.2}{0{,}5.10^{-3}} = 4{,}8$ mm

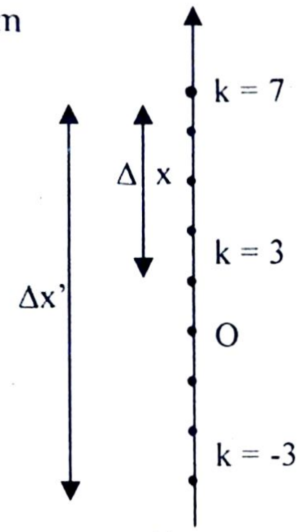
1.27. Chọn D. Ta có $\lambda = \frac{ia}{D} = 0{,}75.10^{-3}$mm. Suy ra i = 1mm

Nếu 2 vân sáng cùng một bên đối với vân sáng trung tâm, ta có khoảng cách của 2 vân sáng này:

$$\Delta x = x_{S_7} - x_{S_3} = 7\frac{\lambda D}{a} - 3\frac{\lambda D}{a}$$

$$= (7 - 3)\frac{\lambda D}{a} = 4.i$$

$\Delta x = 4.1 = 4$mm



1.28. Chọn C.

1.29. Chọn A

Quỹ đạo dừng M có n = 3 vậy bán kính là $r_n = n^2 r_o = 9r_o = 47{,}7.10^{-11}$m

1.30. Chọn C

Ta có $A = hc/\lambda_0 \Rightarrow \lambda_o = \frac{hc}{A} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{7{,}2.10^{-19}} = 0{,}276.10^{-6}m = 0{,}276\mu m$

Vậy chỉ có: λ_1; λ_4 bé hơn λ_0 nên gây ra dòng quang điện.

1.31. Chọn C. 1,5 giờ. Ta có số hạt còn lại sau t là $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 25\%N_0$

Vậy suy ra $2^{\frac{t}{T}} = 4 \Rightarrow T = 0,5\,t = 1,5\text{ h}$

1.32. Chọn C. Xét phản ứng ta có:

$\Delta E = [m_{Na} + m_p - m_{He} - m_{Ne}].c^2 = 0,002554u.c^2 = 0,002554.931 \approx 2,38\text{ MeV} > 0.$

Đây là phản ứng tỏa năng lượng.

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Học sinh học theo chương trình nào thì làm theo chương trình ấy)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

1.33. Chọn B. Khi $t = 0$ thì $x = A\sin(-\frac{\pi}{2}) = -A$ và $v = \omega A\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 0$

1.34. Chọn A **1.35.** Chọn B

1.36. Chọn D. Khi máy thu thu được sóng có bước sóng thì trong mạch cao động xảy ra hiện tượng cộng hưởng: $f = f_0 \Rightarrow \lambda = \lambda_0 = c.2.\pi\sqrt{LC}$

$$\lambda = 2.\pi.3.10^8\sqrt{5.10^{-6}.2.10^3.10^{-12}} = 188,4\text{m}.$$

1.37. Chọn C

1.38. Chọn C. Ta có công thức:

$$eU_h = \frac{1}{2}mv_{0max}^2 \Rightarrow v_{0max} = \sqrt{\frac{2eU_h}{m}} = \sqrt{\frac{2.1,6.10^{-19}.45,5}{9,1.10^{-31}}} = 4.10^6\text{ m/s}.$$

1.39. Chọn C. Ta có $m\left({}^{3}_{1}H\right) = 3,01605 > m\left({}^{3}_{2}He\right) = 3,01603.$

1.40. Chọn D

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

1.41. Chọn C. Quay đều

1.42. Chọn D. Tích vận tốc góc và gia tốc góc là số âm.

1.43. Chọn D. Ta có : $F = I\gamma \Leftrightarrow \gamma = \frac{F}{I} = \frac{30}{6} = 5\ (\text{rad/s}^2)$

Mặt khác $\omega = \gamma t \Leftrightarrow t = \frac{\omega}{\gamma} = \frac{60}{5} = 12\ (\text{s})$

1.44. Chọn D. Động năng của cánh quạt khi đó là

$$W_d = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}.0,2.100^2 = \frac{1}{2}.0,2.10000 = 1000\text{J}$$

Công thực hiện $A = W_d = 1000\text{J}$

1.45. Chọn C. $\omega = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$. Ta có với con lắc vật lí: $\omega = \sqrt{\frac{mgd}{I}} = \sqrt{\frac{mgl}{2\frac{1}{3}ml^2}} = \sqrt{\frac{3g}{2l}}$

1.46. Chọn C. Ta có: $\lambda_1 = 2\pi c\sqrt{LC_1} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.10^{-11}} = 18,8\text{m}$

$$\lambda_2 = 2\pi c\sqrt{LC_2} = 2\pi.3.10^8\sqrt{10^{-5}.25.10^{-11}} = 94,2\text{m}$$

1.47. Chọn B. Theo định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng :

$$W_{t0} = W_{d0} \Leftrightarrow \frac{1}{2} LI_0^2 = \frac{1}{2} CV_0^2$$

$$\Rightarrow I_0 = U_0\sqrt{\frac{C}{L}} = 20{,}8.10^{-2}\ A \Rightarrow I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = 14{,}7.10^{-2}\ A.$$

1.48. Chọn C. Thành hai hạt nhân nhẹ hơn và vài nơtrôn, sau khi hấp thụ một nơtrôn chậm.

BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 2
(ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

☐ **2.1.** Biểu thức li độ của vật dao động điều hòa có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$, vận tốc của vật có giá trị cực đại là

A. $v_{max} = 2A\omega$ B. $v_{max} = A\omega^2$ C. $v_{max} = A\omega$ D. $v_{max} = A^2\omega$

☐ **2.2.** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

A. giảm 4 lần. B. giảm 2 lần. C. tăng 4 lần. D. tăng 2 lần.

☐ **2.3.** Con lắc lò xo, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng ở nơi có gia tốc trọng trường g. Khi vật ở vị trí cân bằng, độ giãn của lò xo là Δl. Chu kỳ dao động của con lắc được tính bằng biểu thức

A. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$. B. $T = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{\Delta l}}$. C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$. D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$

☐ **2.4.** Trong dao động điều hòa, vận tốc tức thời biến đổi

A. cùng pha với li độ B. lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với li độ.

C. ngược pha với li độ. D. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với li độ.

☐ **2.5.** Điện từ trường xuất hiện trong vùng không gian nào dưới đây?

A. Xung quanh một quả cầu tích điện.

B. Xung quanh một hệ hai quả cầu tích điện trái dấu.

C. Xung quanh một ống dây điện.

D. Xung quanh một tia lửa điện.

☐ **2.6.** Sóng điện từ và sóng cơ học **không** có chung tính chất nào dưới đây ?

A. Phản xạ. B. Truyền được trong chân không.

C. Mang năng lượng. D. Khúc xạ.

☐ **2.7.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Nếu dung kháng Z_C bằng R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

B. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu tụ điện.

C. nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

D. chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

☐ **2.8.** Đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) L và tụ điện C mắc nối tiếp. Ký hiệu u_R, u_L, u_C tương ứng là điện áp tức thời ở hai đầu các phần tử R, L và C. Quan hệ về pha của các điện áp này là

A. u_R trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C.   B. u_C trễ pha π so với u_L.

C. u_L sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_C.   D. u_R sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với u_L.

☐ **2.9.** Trong việc truyền tải điện năng đi xa, biện pháp để giảm công suất hao phí trên đường dây tải điện là

A. chọn dây có điện trở suất lớn.   B. tăng chiều dài của dây.
C. tăng điện áp ở nơi truyền đi.   D. giảm tiết diện của dây.

☐ **2.10 .** Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa trên hiện tượng

A. khúc xạ ánh sáng   B. giao thoa ánh sáng
C. tán sắc ánh sáng   D. phản xạ ánh sáng

☐ **2.11.** Các bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 3.10^{-9}m đến 3.10^{-7}m là :

A. Ánh sáng nhìn thấy.   B. Tia tử ngoại.
C. Tia hồng ngoại.   D. Tia Rơnghen.

☐ **2.12.** Phát biểu nào sau đây là **không đúng** ?

A. Giả thuyết sóng ánh sáng không giải thích được các định luật quang điện.
B. Ánh sáng có bản chất là sóng điện từ.
C. Ánh sáng có tính chất hạt, mỗi hạt được gọi là một phôtôn.
D. Vì ánh sáng có tính chất hạt nên gây ra được hiện tượng quang điện đối với mọi kim loại.

☐ **2.13.** Nội dung chủ yếu của thuyết lượng tử trực tiếp nói về

A. sự hình thành của vạch quang phổ của nguyên tử.
B. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.
C. cấu tạo của các nguyên tử, phaâ tử.
D. sự tồn tại của các trạng thái dừng của nguyên tử hiđrô.

☐ **2.14.** Hạt nhân ${}^{14}_{6}C$ phóng xạ β^-. Hạt nhân con được sinh ra có

A. 7 prôtôn và 6 nơtrôn   B. 7 prôtôn và 7 nơtrôn
C. 5 prôtôn và 6 nơtrôn   D. 6 prôtôn và 7 nơtrôn

☐ **2.15.** Điều nào sau đây là **đúng** khi nói về tia β^+?

A. Hạt β^+ có cùng khối lượng với êlectron nhưng mang một điện tích nguyên tố dương.
B. Tia β^+ có tầm bay ngắn hơn so với tia α.
C. Tia β^+ có khả năng đâm xuyên rất mạnh, giống như tia Rơn-ghen.
D. A, B và C đều đúng.

☐ **2.16.** Định luật nào sau đây không áp dụng được cho phản ứng hạt nhân?

A. Định luật bảo toàn năng lượng.   B. Định luật bảo toàn khối lượng.
C. Định luật bảo toàn điện tích.   D. Định luật bảo toàn động lượng.

☐ **2.17.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$. B. $x = A\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

C. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ D. $x = A\sin\omega t$

☐ **2.18.** Hai dao động điều hòa cùng phương có phương trình lần lượt là : $x_1 = 4\sin 100\pi t$ (cm) và $x_2 = 3\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động đó có biên độ là

A. 7cm B. 5cm C. 1cm D. 3,5cm

☐ **2.19.** Một vật nhỏ hình cầu khối lượng 400g được treo vào lò xo nhẹ có độ cứng 160N/m. Vật dao động điều hòa theo phương thẳng đứng với biên độ 10cm. Vận tốc của vật khi qua vị trí cân bằng có độ lớn là

A. 4 (m/s). B. 0 (m/s). C. 2 (m/s). D. 6,28 (m/s).

☐ **2.20** .Một sóng ngang truyền trên một dây rất dài có phương trình sóng là: $u = 6\sin(0{,}02\pi x + 4{,}0\pi t)$ trong đó u và x được tính bằng cm và t tính bằng giây. Tốc độ lan truyền của sóng và độ dời của điểm có tọa độ x = 3,5cm lúc t = 0,25s là :

A. v = 4m/s ; u = 6cm. B. v = 8m/s ; u = - 3cm.

C. v = 2m/s ; u = - 6cm. D. v = 2m/s ; u = 6cm.

☐ **2.21.** Một mạch dao động có tụ điện $C = \frac{2}{\pi}.10^{-3}$F và cuộn dây thuần cảm L. Để tần số dao động điện từ trong mạch bằng 500Hz thì L phải có giá trị là

A. $\frac{\pi}{500}$ H. B. 5.10^{-4}H. C. $\frac{10^{-3}}{\pi}$ H. D. $\frac{10^{-3}}{2\pi}$ H.

☐ **2.22.** Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Mắc thêm vào đoạn mạch một điện trở thuần R bằng bao nhiêu để $Z = Z_L + Z_C$?

A. R = 10Ω B. $R = 20\sqrt{5}\,\Omega$ C. R = 20Ω D. $R = 40\sqrt{6}\,\Omega$

☐ **2.23.** Một máy biến áp có số vòng của cuộn sơ cấp là 5000 và thứ cấp là 1000. Bỏ qua mọi hao phí của máy biến áp. Đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 100V thì điện áp hiệu dụng ở hai đầu cuộn thứ cấp khi để hở có giá trị là:

A. 20 V. B. 40 V. C. 10 V. D. 500 V.

☐ **2.24.** Một đoạn mạch RLC nối tiếp có điện trở thuần là 30 Ω. Biết cường độ dòng điện sớm pha $\frac{\pi}{3}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch, cuộn dây có cảm kháng là 70 Ω. Tổng trở của mạch và dung kháng của tụ là:

A. Z = 60Ω ; Z_C = 18Ω. B. Z = 50Ω ; Z_C = 15Ω

C. Z = 60Ω ; Z_C = 12Ω. D. Z = 70Ω ; Z_C = 28Ω

☐ **2.25.** Một tụ, điện dung $C = \frac{1}{10\,000\pi}$ F được mắc nối tiếp với một điện trở $r = 100\sqrt{3}\,\Omega$. Đặt vào hai đầu mạch một điện áp có biểu thức $u = 400\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V). Cường độ dòng điện i qua mạch, tính bằng ampe, có biểu thức:

A. $i = 2\cos 100\pi t$ B. $i = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

C. $i = 2\sqrt{2}\cos 100\pi t$ D. $i = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$

☐ **2.26.** Trong một thí nghiệm giao thoa Y-âng người ta dùng ánh sáng bước sóng $\lambda_1 = 0,4\mu m$. Tắt bức xạ có bước sóng λ_1, chiếu vào F bức xạ $\lambda_2 > \lambda_1$ thì tại vị trí của vân sáng bậc 3 của bức xạ bước sóng λ_1, ta quan sát được một vân sáng của bức xạ có bước sóng λ_2. Xác định λ_2 và bậc của vân sáng đó.

A. $\lambda_2 = 1,2$ μm ; bậc 1. B. $\lambda_2 = 1,$ μm; bậc 4

C. $\lambda_2 = 0,5$ μm ; bậc 3. D. $\lambda_2 = 0,6$ μm ; bậc 2

☐ **2.27.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa của ánh sáng đơn sắc, hai khe hẹp cách nhau 1mm, mặt phẳng chứa hai khe cách màn quan sát 1,5m. Khoảng cách giữa 5 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm này bằng

A. 0,40μm B. 0,48μm C. 0,76μm D. 0,60μm

☐ **2.28.** Một nguồn sáng đơn sắc S cách hai khe Y-âng 0,1mm phát ra một bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,6$ μm. Hai khe cách nhau a = 2mm, màn cách hai khe 2m. Tính khoảng vân và số vân sáng quan sát được trên giao thoa trường có bề rộng L = 25,8mm.

A. i = 1,0mm ; N = 17 ; B. i = 1,7mm ; N = 15 .

C. i = 1,1mm ; N = 19 ; D. i = 0,6mm ; N = 43 .

☐ **2.29.** Cho 1eV = $1,6.10^{-19}$J; h = $6,625.10^{-34}$J.s; c = 3.10^8 m/s. Khi êlectrôn trong nguyên tử hiđrô chuyển từ quỹ đạo dừng có năng lượng E_m = -0,85 eV sang quỹ đạo dừng có năng lượng E_n = -13,60 eV thì nguyên tử phát bức xạ điện từ có bước sóng

A. 0,4340 μm B. 0,6563 μm C. 0,0974 μm D. 0,4860 μm

☐ **2.30.** Chiếu một bức xạ có bước sóng λ_2 = 0,438 μm vào catôt của một tế bào quang điện. Biết cường độ dòng quang điện bão hòa I_{bh} = 3,2 mA. Tính số êlectron được giải phóng từ catôt trong 1 giây. Nếu cường độ chùm bức xạ tăng lên n lần thì N_e thay đổi thế nào?

A. $N_e = 2.10^{16}$ êlectron/s; Giảm n lần B. $N_e = 3.10^{16}$ êlectron/s; Tăng $\sqrt{n}$ lần.

C. $N_e = 2.10^{16}$ êlectron/s; Tăng n lần. D. $N_e = 3.10^{16}$ êlectron/s; Không đổi.

☐ **2.31.** Chu kì bán rã của $^{90}_{38}Sr$ là T = 20 năm. Sau 80 năm, số phần trăm hạt nhân còn lại chưa phân rã bằng

A. gần 25 % . B. gần 50 % . C. gần 12,5 %. D. gần 6,25 %.

☐ **2.32.** Khối lượng các hạt prôtôn, nơtrôn và đơteri lần lượt là m_p = 1,0073u; m_n = 1,0087u. m_D = 2,0136u. Năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri là:

A. 2,23 MeV; B. 2,23 eV; C. 22,3 MeV; D. 2,23 keV

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Học sinh học theo chương trình nào thì làm theo chương trình ấy)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

☐ **2.33.** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động $x = A\sin\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Kết luận nào sau đây là đúng?

A. Phương trình vận tốc của vật $v = A\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

B. Động năng của vật $E_đ = \frac{1}{2}m\omega^2\cos^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

C. Thế năng của vật $E_t = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

D. Phương trình gia tốc của vật $a = A\omega^2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$

☐ **2.34.** Trên sợi dây OA dài 1,5m, đầu A cố định và đầu O dao động điều hòa có phương trình $u_o = 5\sin4\pi t$ (cm). Người ta đếm được từ O đến A có 5 nút. Vận tốc truyền sóng trên dây là

A. 1,2 m/s. B. 1,5 m/s. C. 1 m/s. D. 3 m/s.

☐ **2.35.** Cho mạch điện xoay chiều có điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn dây thuần cảm kháng. Kết luận nào sau đây là không đúng?

A. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua điện trở và qua cuộn dây là như nhau.

B. Điện áp hai đầu cuộn dây trễ pha so với điện áp hai đầu điện trở một góc $\frac{\pi}{2}$.

C. Điện áp hai đầu cuộn dây sớm pha hơn điện áp hai đầu điện trở một góc $\frac{\pi}{2}$.

D. Góc lệnh pha giữa điện áp hai đầu đoạn mạch với dòng điện trong mạch tính bởi $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{\omega_L}{R}$.

☐ **2.36.** Một đoạn mạch RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần 100 Ω, cuộn dây thuần cảm (cảm thuần) có hệ số tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 200\sqrt{2}\sin100\pi t$ (V). Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi điện áp giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại. Giá trị cực đại đó bằng

A. 200 V. B. $100\sqrt{2}$ V. C. 50 V. D. $50\sqrt{2}$.

☐ **2.37.** Dùng tia nào dưới đây để chữa bệnh còi xương ?

A. Tia hồng ngoại B. Tia đỏ C. Tia tử ngoại. D. Tia X.

☐ **2.38.** Một đèn Na chiếu sáng có công suất phát xạ P = 100W. Bước sóng của ánh sáng vàng do đèn phát ra là 0,589μm. Hỏi trong 30s, đèn phát ra bao nhiêu phôtôn ? Cho hằng số plăng $h = 6{,}625.10^{-34}$ Js, vận tốc của ánh sáng trong chân không $c = 3.10^8$ m/s.

A. 6.10^{24}. B. 9.10^{18}. C. 9.10^{24}. D. 12.10^{22}.

☐ **2.39.** Phát biểu nào sau đây về đồng vị là **không** đúng ?

A. Các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn Z nhưng số khối A khác nhau gọi là đồng vị.

B. Các đồng vị ở cùng ô trong bảng hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học.

C. Các đồng vị phóng xạ thường không bền.

D. Các đồng vị có số nơtrôn N khác nhau nên tính chất vật lý và hóa học của chúng khác nhau.

☐ **2.40.** Trái Đất chuyển động quanh Mặt Trời theo một quỹ đạo gần tròn có bán kính vào khoảng là

A. 15.10^6 km. B. 15.10^7 km. C. 15.10^8 km. D. 15.10^9 km.

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

☐ **2.41.**Các hạt và phản hạt của nó là các hạt sơ cấp:

A. cùng khối lượng, cùng điện tích nhưng có spin khác nhau.
B. cùng khối lượng, cùng spin nhưng có điện tích trái dấu .
C. cùng khối lượng, cùng spin nhau nhưng có điện tích bằng nhau và trái dấu .
D. cùng spin, khối lượng khác nhau nhưng có điện tích bằng nhau trái dấu .

☐ **2.42.** Một người đang đứng ở mép của một sàn hình tròn, nằm ngang. Sàn có thể quay trong mặt phẳng nằm ngang quanh một trục cố định, thẳng đứng, đi qua tâm sàn. Bỏ qua các lực cản. Lúc đầu sàn và người đứng yên. Nếu người ấy chạy quanh mép sàn theo một chiều thì sàn:

A. Quay cùng chiều chuyển động của người.
B. Quay cùng chiều chuyển động của người rồi sau đó quay ngược lại.
C. Vẫn đứng yên vì khối lượng của sàn lớn hơn khối lượng của người.
D. Quay ngược chiều chuyển động của người.

☐ **2.43.** Một ròng rọc có bán kính 20cm, có momen quán tính 0,04 kg.m^2 đối với trục của nó. Ròng rọc chịu tác dụng bởi một lực không đổi 1,2 N tiếp tuyến với vành. Lúc đầu ròng rọc đứng yên. Tính tốc độ góc của ròng rọc sau khi quay được 5s. Bỏ qua mọi lực cản.

☐ **2.44.** Một vật nặng 50 N được buộc vào đầu một sợi dây nhẹ quấn quanh một ròng rọc đặc có bán kính 0,25 m, khối lượng 3 kg. Ròng rọc có trục quay cố định nằm ngang và đi qua tâm của nó. Người ta thả cho vật rơi từ độ cao 6m xuống đất. Lực căng của dây là:

A. 11,36 N. B. 21,36 N. C. 31,36 N. D. 41,36 N

☐ **2.45.** Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động với chu kỳ 0,5s. Khối lượng quả nặng 400g. Lấy $\pi^2 \approx 10$, cho $g = 10m/s^2$. Độ cứng của lò xo là

A. 640 N/m. B. 25 N/m. C. 32N/m. D. 64 N/m.

☐ **2.46.** Cường độ của chùm ánh sáng đơn sắc truyền trong môi trường hấp thụ ánh sáng.

A. giảm theo hàm số mũ của độ dài đường đi.
B. giảm tỉ lệ nghịch với độ dài đường đi.
C. không phụ thuộc vào độ dài đường đi.
D. giảm tỉ lệ nghịch với bình phương độ dài đường đi.

☐ **2.47.** Chỉ ra ý **sai**. Những nguồn sáng sau đây sẽ cho quang phổ liên tục :

A. Sợi dây tóc nóng sáng trong bóng đèn. C. Mặt Trời.
B. Một đèn LED đỏ đang phát sáng. D. Miếng sắt nung hồng.

☐ **2.48.** Điều kiện để các phản ứng hạt nhân phân hạch xảy ra là

A. truyền cho hạt nhân một năng lượng tối thiểu gọi là năng lượng kích hoạt.
B. hệ số nhân nơtrôn $k \geq 1$.
C. khối lượng U_{235} phải nhỏ hơn khối lượng tới hạn.
D. phải tăng tốc cho các nơtrôn.

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 2
(ÔN THI TỐT NGHIỆP THPT)

I. PHẦN CHUNG

2.1. Chọn C.

2.2. Chọn C. Tăng 4 lần. Áp dụng công thức $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$, nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì biểu thức trong căn tăng 16 lần vậy tần số f tăng 4 lần.

2.3. Chọn D. $T = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$. Vì khi ở vị trí cân bằng : $mg = k.\Delta l$.

$$\Rightarrow \frac{m}{k} = \frac{\Delta l}{g} \Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{\Delta l}{g}}$$

2.4. Chọn B. Lệch pha $\frac{\pi}{2}$ **2.5.** Chọn D

2.6. Chọn B. Vì sóng điện từ truyền được trong chân không còn sóng cơ học không truyền được trong chân không

2.7. Chọn C **2.8.** Chọn B, u_C trễ pha π so với u_L.

2.9. Chọn C. Tăng hiệu điện thế ở nơi truyền đi.

2.10. Chọn C: tán sắc ánh sáng

2.11. Chọn B. Các bức xạ có bước sóng trong khoảng từ 3.10^{-9}m đến 3.10^{-7}m là: Tia tử ngoại.

2.12. Chọn D

2.13. Chọn B. sự phát xạ và hấp thụ ánh sáng của nguyên tử, phân tử.

2.14. Chọn B. **2.15.** Chọn A. **2.16.** Chọn B.

2.17. Chọn D. Vì tại $t = 0$ thì $x = A\sin\varphi = 0 \Rightarrow \varphi = 0$.

Phương trình dao động $x = A\sin\omega t$

2.18. Chọn B. Hai dao động này vuông pha nên $A = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$cm

2.19. Chọn C. Ta có: $\frac{mv_{max}^2}{2} = \frac{kA^2}{2} \Leftrightarrow v = \omega A$

Mà: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{160}{0,4}} = \sqrt{\frac{1600}{4}} = \sqrt{400} = 20$

$v = 20 \times 0,1 = 2$ m/s

2.20. Chọn C. Phương trình sóng có dạng chung là: $u = A\sin\left(2\pi\frac{t}{T} - 2\pi\frac{x}{\lambda}\right)$ (1)

Sóng đang xét có phương trình: $u = 6,0\sin(4,0\pi t - 0,02\pi x)$ (2)

Đối chiếu (1) với (2) ta có:

Biên độ sóng A = 6,0cm. Ta có $\frac{2\pi x}{\lambda} = 0,02\pi x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,02} = 100$cm.

Từ $\frac{2\pi t}{T} = 2\pi ft = 4,0\pi t \Rightarrow f = 2,0$ Hz.

a. Tốc độ sóng $v = f\lambda = 2.100 = 200$ cm/s.

b. Độ dời u của điểm có tọa độ x = 25 cm lúc t = 4s là :

$$u = 6,0\sin\left(2\pi\frac{4}{2} - 2\pi\frac{25}{100}\right)$$

$$u = 6\sin\left(4\pi - \frac{\pi}{2}\right) = 6\sin\frac{3\pi}{2} \Rightarrow u = -6 \text{ cm}.$$

2.21. Chọn D. $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Leftrightarrow \sqrt{LC} = \frac{1}{2\pi f} \Leftrightarrow LC = \frac{1}{4\pi^2 f^2}$

$$L = \frac{1}{4\pi^2.f^2.C} = \frac{1}{4\pi^2.500^2.\frac{2}{\pi}.10^{-3}} = \frac{1}{\pi.4.25.10^4.2.10^{-3}}$$

$$L = \frac{1}{\pi.100.2.10} = \frac{10^{-3}}{2\pi}$$

2.22. Chọn B. $Z = Z_L + Z_C = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

$$\Rightarrow R^2 + (Z_L + Z_C)^2 = (Z_L + Z_C)^2$$

$$R^2 + (10 - 50)^2 = (10 + 50)^2 \Rightarrow R^2 = 2000 \Rightarrow R = 20\sqrt{5}\ \Omega.$$

2.23. Chọn A. Điện áp thế tỷ lệ với số vòng mỗi cuộn:

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1N_2}{N_1} = 20\text{ V}.$$

2.24. Chọn A. $Z = 60\ \Omega$; $Z_C \approx 18,0\ \Omega$.

Ta có $\tan\varphi = \dfrac{Z_L - Z_C}{R} = \dfrac{70 - Z_C}{30} = \tan\dfrac{\pi}{3} = \sqrt{3}$,vậy $Z_C = 18\Omega$

Tổng trở $Z = \sqrt{30^2 + (70-18)^2} = 60\Omega.$

2.25. Chọn D. Ta có : $C\omega = \dfrac{1}{10000\pi} \times 100\pi = \dfrac{1}{100}\ \Omega^{-1}$

$$Z_C = \frac{1}{C\omega} = 100\ \Omega$$

Tổng trở của mạch là: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{\left(100\sqrt{3}\right)^2 + 100^2} = 100\sqrt{3+1} = 200\ \Omega$

Cường độ cực đại của dòng điện qua mạch:

$$I_o = \frac{U_o}{Z} = \frac{400\sqrt{2}}{200} = 2\sqrt{2}\text{ A}$$

Góc sớm pha của dòng điện, so với hiệu điện thế:

$$\tan\varphi = \frac{Z_C}{R} = \frac{100}{100\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$$

Biểu thức của i là: $i = 2\sqrt{2}.\cos(100\pi t + \dfrac{\pi}{6})$

2.26. Chọn D. Vân sáng của bức xạ λ_2 chỉ có thể là vân sáng bậc 1 hoặc vân sáng bậc 2. Nếu đó là vân sáng bậc 1 thì i_2 phải bằng $3i_1$ và $\lambda_2 = 3\lambda_1 = 3.0,4 = 1,2\ \mu m$. Bức xạ này nằm trong miền hồng ngoại, không quan sát được. Vậy đó là vân sáng bậc 2, ta có: $2i_2 = 3i_1 \Rightarrow 2\lambda_2 = 3\lambda_1 \Rightarrow \lambda_2 = \dfrac{3\lambda_1}{2} = \dfrac{3}{2}.0,4 = 0,6\ \mu m$.

2.27. Chọn D. Giữa 5 vân sáng liên tiếp có 4 khoảng vân nên khoảng vân $i = 3,6/4 = 0,9$mm

Mặt khác $i = \dfrac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \dfrac{ia}{D} = 0,9.10^{-3}.10^{-3}/1,5 = 0,6.10^{-6}\text{m} = 0,60\mu\text{m}$

2.28. Chọn D. Khoảng vân i được xác định bằng công thức:

$$i = \frac{D}{a} = \frac{0,6.10^{-3}.2.10^3}{2} = 0,6\text{mm}$$

Số khoảng vân quan sát được trên nửa giao thoa trường:

$k = \frac{L}{2i} = 21,5$; k nguyên

Vậy số vân sáng quan sát được: $N = 2k + 1 = 2.21 + 1 = 43$

2.29. Chọn C. 0,0974 μm

$$Hf = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1 = -0,85 + 13,6 = 12,75eV.$$

$$\lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^{8}}{12,75.1,6.10^{-19}} = 0,0974.10^{-6}m = 0,0974\ \mu m$$

2.30. Chọn C. Số êlectron được giải phóng trong mỗi giây :

$$N_e = \frac{I_{bh}}{e} = 2.10^{16} \text{ êlectron/s.}$$

Nếu cường độ chùm sáng bức xạ tăng lên n lần, thì N_e cũng tăng n lần (thành nN_e) vì cường độ dòng quang điện bão hòa tỉ lệ với cường độ chùm bức xạ.

2.31. Chọn D. Sau 80 năm là bằng 4 chu kì T. Số hạt nhân còn lại là $N = \frac{N_o}{2^4} = \frac{N_o}{16}$. Vậy số % còn lại chưa phân rã là: $\frac{N}{N_o} = \frac{1}{16} = 6,5\%$

2.32. Chọn A $m_p + m_n = 1,0073 + 1,0087 = 2,0160$

$\Delta m = m_p + m_n - m_D = 2,0160 - 2,0136 = 0,0024u$

và $E = 0,024 \times 931 = 2,2344 \approx 2,24$ MeV

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Học sinh học theo chương trình nào thì làm theo chương trình ấy)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

2.33. Chọn C. Ta có $v = x' = A\omega\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = A\omega\sin\omega t \Rightarrow a = v` = A\omega^2\cos\omega t$

Động năng của vật $E_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\cos^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

Thế năng của vật $E_t = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}m\omega^2A^2\sin^2\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right)$.

2.34. Chọn B. Vì O và A cố định nên

$$OA = k\frac{\lambda}{2} = k\frac{v}{2f} = k\frac{\pi v}{\omega} \Rightarrow v = \frac{\omega.OA}{k\pi} = \frac{4\pi.1,5}{4\pi} = 1,5 \text{ m/s.}$$

2.35. Chọn B

2.36. Chọn A. Thay đổi điện dung C của tụ điện cho đến khi điện áp giữa hai đầu cuộn dây đạt giá trị cực đại lúc này có cộng hưởng và Z = R => I = 200/100 = 2A Và $Z_L = \omega L = 100\Omega$. Suy ra $U_{Lmax} = 2x100 = 200V$.

2.37. Chọn C **2.38.** Chọn C. Ta có: $Pt = n.\varepsilon \rightarrow n = \frac{Pt}{\varepsilon} = \frac{Pt\lambda}{hc} = 9.10^{24}$ phôtôn.

2.39. Chọn D **2.40.** Chọn B

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

2.41. Chọn C **2.42.** Chọn D. Quay ngược chiều chuyển động của người.

2.43. Mô men lực $M = I\gamma \Rightarrow \gamma = \frac{M}{I} = \frac{F.d}{I} = 6$ rad/s^2

Tốc độ góc sau 5 s là: $\omega = \omega_0 + \gamma t \Rightarrow \omega = \gamma t = 6.5 = 30$ rad/s.

2.44. Chọn A. Hệ gồm vật nặng và ròng rọc. Trên vật có hai lực tác dụng theo phương thẳng đứng: trọng lực $\vec{P}$ hướng xuống dưới và lực căng $\vec{T}$ hướng lên trên. Phương trình động lực học đối với vật là: $\vec{P} + \vec{T} = m_1\vec{a}$

hay $P - T = m_1a$ (1)

Ròng rọc chịu tác dụng của sức căng hướng xuống dưới với momen bằng :

$$M = T.r = I.\gamma = \frac{1}{2}m_2r^2.\frac{a}{r} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có: $P = a(m_1 + 0,5\,m_2)$ hay là $a = \frac{P}{m_1 + 0,5m_2}$

Thay vào (2), ta được: $T = \frac{1}{2}.\frac{m_2P}{m_1 + 0,5m_2} = \frac{1}{2}\frac{3.50}{5,1 + 0,5.3} = 11,36$ N

2.45. Chọn D. Ta có $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2m}{T^2} = \frac{4\pi^2 0,4}{0,5^2} = 64$ N/m.

Độ cứng của lò xo là: 64 N/m.

2.46. Chọn A. Giảm theo hàm số mũ của độ dài đường đi

2.47. Chọn B   **2.48.** Chọn A

BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 3
(ÔN THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

☐ **3.1.** Phát biểu nào sau đây nói về dao động nhỏ của con lắc đơn là không đúng?

A. Độ lệch s hoặc li độ góc α biến thiên theo quy luật dạng sin hoặc cosin theo thời gian.

B. Chu kỳ dao động của con lắc đơn $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$.

C. Tần số dao động của con lắc đơn $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{l}{g}}$.

D. Năng lượng dao động của con lắc đơn luôn luôn bảo toàn.

☐ **3.2.** Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hòa. Nếu tăng độ cứng k lên 2 lần và giảm khối lượng m đi 8 lần thì tần số dao động của vật sẽ

A. giảm 4 lần.   B. giảm 2 lần.   C. tăng 4 lần.   D. tăng 2 lần.

☐ **3.3.** Phát biểu nào sau đây là **sai** khi nói về dao động cơ học ?

A. Hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) xảy ra khi tần số của ngoại lực điều hòa bằng tần số dao động riêng của hệ.

B. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

C. Tần số dao động cưỡng bức của một hệ cơ học bằng tần số của ngoại lực điều hòa tác dụng lên hệ ấy.

D. Tần số dao động tự do của một hệ cơ học là tần số dao động riêng của hệ ấy.

☐ **3.4.** Gọi d là khoảng cách giữa hai điểm trên phương truyền sóng, v là vận tốc truyền sóng, f là tần số của sóng. Nếu $d = (2n + 1)\frac{v}{2f}$; (n = 0, 1, 2,...) thì hai điểm đó

A. dao động cùng pha. B. dao động ngược pha.
C. dao động vuông pha. D. không xác định được.

☐ **3.5.** Âm sắc là đặc tính sinh lý của âm được hình thành dựa trên đặc tính vật lý của âm là

A. biên độ. B. tần số. C. năng lượng âm. D. biên độ và tần số.

☐ **3.6.** Một đoạn mạch điện chứa một tụ, điện dung C và một điện trở R mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có biểu thức: $u = U_0 \cos \omega t$

Góc trễ pha φ của dòng điện, so với điện áp, được xác định bằng công thức:

A. $\tan\varphi = -\frac{Z_c}{R}$ C. $\tan\varphi = -\frac{1}{Z_c.R}$ B. $\tan\varphi = \frac{Z_c}{R}$ D. $\tan\varphi = \frac{1}{Z_c.R}$

☐ **3.7.** Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu một cuộn dây có hệ số tự cảm L, và có điện trở thuần r rất nhỏ, không đáng kể, thì so với điện áp, dòng điện qua cuộn dây

A. luôn luôn sớm pha $\frac{\pi}{2}$ B. luôn luôn trễ pha $\frac{\pi}{2}$ C. luôn luôn cùng pha

D. luôn luôn trễ pha φ, có giá trị phụ thuộc độ tự cảm L của cuộn dây

☐ **3.8.** Một máy phát điện xoay chiều một pha (kiểu cảm ứng) có p cặp cực quay đều với tần số góc n (vòng/phút), với số cặp cực bằng số cuộn dây của phần ứng thì tần số của dòng điện do máy tạo ra là f (Hz). Biểu thức liên hệ giữa n, p và f là

A. $n = \frac{60p}{f}$. B. f = 60np. C. $f = \frac{60n}{p}$. D. $n = \frac{60f}{p}$.

☐ **3.9.** Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (với U và ω không đổi) vào hai đầu một đoạn mạch RLC không phân nhánh, xác định. Dòng điện chạy trong mạch có

A. chiều thay đổi nhưng giá trị tức thời không thay đổi theo thời gian.
B. giá trị tức thời thay đổi còn chiều không thay đổi theo thời gian.
C. cường độ hiệu dụng thay đổi theo thời gian.
D. giá trị tức thời phụ thuộc vào thời gian theo quy luật của hàm số sin hoặc cosin.

☐ **3.10.** Trong sơ đồ khối của một máy phát sóng vô tuyến đơn giản **không có** bộ phận nào dưới đây?

A. Mạch phát sóng điện từ. B. Mạch biến điệu.
C. Mạch tách sóng. D. Mạch khuếch đại.

☐ **3.11.** Khi nói về điện từ trường, phát biểu nào sau đây là **sai** ?

A. Một từ trường biến thiên theo thời gian sinh ra một điện trường xoáy.
B. Đường cảm ứng từ của từ trường xoáy là các đường cong kín bao quanh các đường sức điện trường.
C. Một điện trường biến thiên theo thời gian sinh ra một từ trường xoáy.
D. Đường sức điện trường của điện trường xoáy giống như đường sức điện trường do một điện tích không đổi, đứng yên gây ra.

☐ **3.12.** Khi ánh sáng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác. Nhận xét nào sau đây là **đúng**?

A. Bước sóng thay đổi nhưng tần số không đổi;
B. Bước sóng và tần số đều thay đổi;
C. Bước sóng không đổi nhưng tần số thay đổi;
D. Bước sóng và tần số đều không đổi.

☐ **3.13.** Hiện tượng quang học nào được sử dụng trong máy phân tích quang phổ?

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng. B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng.

C. Hiện tượng phản xạ ánh sáng. D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng.

☐ **3.14.** Chọn câu **đúng**. Bức xạ (hay tia) tử ngoại là bức xạ

A. đơn sắc, có màu tím sẫm.

B. không màu, ở ngoài đầu tím của quang phổ.

C. có bước sóng từ 400 nm đến vài nanômét.

D. có bước sóng từ 750 nm đến 2 mm.

☐ **3.15.** Giới hạn quang điện của các kim loại như bạc, đồng, kẽm, nhôm... nằm trong vùng ánh sáng nào?

A. Ánh sáng tử ngoại. B. Ánh sáng nhìn thấy được.

C. Ánh sáng hồng ngoại. D. Cả ba vùng ánh sáng nêu trên.

☐ **3.16.** Khi chiếu vào tấm bìa đỏ chùm ánh sáng tím, ta thấy tấm bìa có màu

A. tím. B. đỏ. C. vàng. D. đen.

☐ **3.17.** Phát biểu nào là sai?

A. các đồng vị phóng xạ đều không bền.

B. các đồng vị của cùng một nguyên tố có cùng vị trí trong bảng hệ thống tuần hoàn.

C. các đồng vị của cùng một nguyên tố có số nơtrôn khác nhau nên tính chất hoá học khác nhau.

D. các nguyên tử mà hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng có số nơtroon (nơtron) khác nhau gọi là đồng vị.

☐ **3.18.** Trong số các phân rã α, β^- và γ, hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất, xảy ra trong phân rã nào?

A. Phân rã γ. B. Phân rã β^-.

C. Phân rã α. D. Cả ba loại phân rã trên như nhau.

☐ **3.19.**Hệ Mặt trời bao gồm

A. Mặt trời, các ngôi sao, 9 hành tinh, sao chổi.

B. Mặt trời, các ngôi sao, các hành tinh, các tiểu hành tinh ,thiên thạch, sao chổi.

C. Mặt trời, 8 hành tinh và vệ tinh, các tiểu hành tinh, thiên thạch, sao chổi.

D. Mặt trời, 8 hành tinh và vệ tinh, thiên thạch, sao chổi

☐ **3.20.** Điểm M dao động điều hòa theo phương trình $x = 4\cos 10\pi t$ (cm).Vào thời điểm nhỏ nhất nào thì li độ $x = 2\sqrt{3}$ (cm)?

A. $t = \frac{1}{10}$ s. B. $t = \frac{1}{30}$ s. C. $t = \frac{1}{40}$ s. D. $t = \frac{1}{60}$ s.

☐ **3.21.** Một con lắc lò xo đặt nằm ngang gồm vật nặng khối lượng 1kg và lò xo khối lượng không đáng kể có độ cứng 100 N/m, dao động điều hòa. Trong quá trình dao động chiều dài của lò xo biến thiên từ 20cm đến 32cm. Cơ năng của vật là

A. 1,5 J. B.. 0,36 J. C. 3 J. D. 0,18 J.

☐ **3.22.** Tại thời điểm khi vật thực hiện dao động điều hòa với vận tốc bằng 1/2 vận tốc cực đại, vật có li độ là

A. $\frac{A\sqrt{3}}{2}$. B.. $\frac{A}{\sqrt{2}}$. C. $\frac{A}{\sqrt{3}}$. D. $A\sqrt{2}$.

☐ **3.23.** Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số có phương trình lần lượt là:

$x_1 = 5\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)$ ((cm)); $x_2 = 5\cos\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{3\pi}{4}\right)$ (cm). Biên độ và pha ban đầu của dao động tổng hợp là:

A. 5 cm; $\frac{\pi}{2}$ rad. B. 7,1 cm; 0 rad. C. 7,1 cm; $\frac{\pi}{2}$ rad. D. 7,1 cm; $\frac{\pi}{4}$ rad.

☐ **3.24.** Một sợi dây đàn hồi AB dài 1,2m, đầu A cố định, đầu B tự do, được rung với tần số f và trên dây có sóng lan truyền với vận tốc 24 m/s. Quan sát sóng dừng trên dây người ta thấy có 9 nút. Tần số dao động của dây là

A. 95 Hz. B. 85 Hz. C. 80 Hz. D. 90 Hz.

☐ **3.25.** Người ta đặt chìm trong nước một nguồn âm có tần số 725Hz .Biết vận tốc truyền âm trong nước là 1450 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trong nước có dao động ngược pha với nhau là

A. 0,25m. B. 1m. C. 0,5m. D.1cm.

☐ **3.26.** Một bóng đèn điện có ghi: 220V - 100 W dùng với dòng điện xoay chiều tần số f = 50 Hz. Bóng đèn sáng bình thường, chọn thời điểm t = 0 để $u = U_{max}$. Biểu thức của điện áp tức thời hai đầu bóng đèn là

A. $u = 220\sin(50\pi t + \pi)$. B. $u = 220\sin(100\pi t)$.

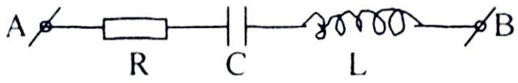
C. $u = 311\sin(100\pi t)$ D. $u = 311\sin(50\pi t + \pi/2)$

☐ **3.27.** Một cuộn dây thuần cảm, có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi}$ H, mắc nối tiếp với một tụ điện có điện dung C = 31,8μF. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây có dạng $u_L = 100\sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V). Biểu thức cường độ dòng điện qua mạch có dạng:

A. $i = 0{,}5\sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A). B. $i = \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A).

C. $i = 0{,}5\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A). D. $i = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ (A).

☐ **3.28.** Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn dây chỉ có hệ số tự cảm $L = \frac{0{,}1}{\pi}$ H, điện trở thuần R =10Ω và một tụ điện có điện dung $C = \frac{500}{\pi}$ μF.



Hình 5.28

Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có tần số f = 50 Hz và điện áp hiệu dụng U = 100 V. Tổng trở Z của mạch điện là:

A. 15,5 Ω. B. 20 Ω. C. 10 Ω D. 35,5 Ω

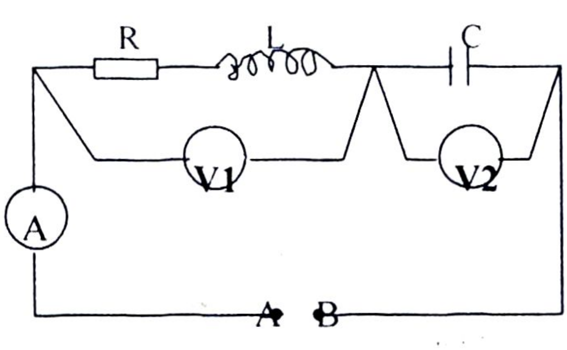
☐ **3.29.** Cho mạch điện như hình 3.29. Biết $u_{AB} = 60\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V), vôn kế V_1 chỉ 80V, vôn kế V_2 chỉ 40V, ampe kế chỉ 1A, $R = 2Z_L$. Điện trở thuần và điện dung tụ điện có giá trị là

A. $R = 32\sqrt{5}\,\Omega$; $C = \frac{0{,}4}{\pi}$ F.

B. $R = 65{,}2\Omega$; $C = \frac{10^{-3}.4}{4\pi}$ F.

C. $R = 65{,}3\Omega$; $C = \frac{0{,}4}{\pi}$ F.

D. $R = 24\sqrt{5}\,\Omega$; $C = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F.



Hình 3.29

☐ **3.30.** Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong 3 giờ là 0,15 kWh. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là 50 V, giữa hai bản tụ điện là 30 V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch và điện trở R là

A. P = 30 W; R= 12Ω. B. P = 40 W; R = 22Ω

C. P = 50 W; R= 32Ω; D. P = 55 W; R = 42Ω

☐ **3.31.** Một mạch dao động được tạo bởi một cuộn cảm thuần L và hai tụ C_1, C_2. Khi L nối với riêng C_1, thì tần số dao động riêng của mạch là f_1 = 3MHz. Khi L nối với riêng C_2 thì tần số riêng của mạch là f_2 = 4MHz. Tần số dao động riêng của mạch, khi L mắc nối tiếp với C_1 rồi lại nối tiếp với C_2, là

A. 2,4 MHz B.3,6 MHz C. 4,8 MHz. D. 5 MHz

☐ **3.32.** Một mạch dao động gồm một cuộn dây có độ tự cảm L thay đổi và một tụ điện có điện dung C = 5pF. Mạch trên hoạt động thích hợp trong dải sóng giữa hai bước sóng từ188,4m đến 600m Độ tự cảm của cuộn dây biến thiên trong khoảng nào?

A. 0,1mH đến 60mH B. 18mH đến 50mH

C. 8mH đến 65mH. D. 2mH đến 20mH

☐ **3.33.** Một thấu kính hai mặt lồi bằng thủy tinh có cùng bán kính R, tiêu cự 10cm và chiết suất n_t = 1,7 đối với ánh sáng tím. Bán kính R của thấu kính.

A. R = 10cm . B. R = 20cm C. R = 40cm D. R = 60cm.

☐ **3.34.**Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 1mm; λ = 0,6 μm. Vân tối thứ tư cách vân trung tâm một khoảng

A. 4,8mm. B. 4,2mm. C. 6,6mm. D. 3,6mm.

☐ **3.35.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng với ánh sáng đơn sắc. Biết khoảng cách giữa hai khe hẹp là 1,2mm và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe hẹp đến màn quan sát là 0,9m. Quan sát được hệ vân giao thoa trên màn với khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp là 3,6mm. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

A. $0,50.10^{-6}$m. B. $0,55.10^{-6}$m. C. $0,45.10^{-6}$m. D. $0,60.10^{-6}$m.

☐ **3.36.** Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron A_0 = 2,2eV. Giới hạn quang điện λ_0 của kim loại đó là

A. 0,565 μm. B. 0,456μm. C.3,5 μm. D.0,765 μm.

☐ **3.37.** Hiệu điện thế giữa anốt và catốt của một ống Rơnghen là 18,75 kV. Biết độ lớn điện tích êlectrôn(êlectron), vận tốc ánh sáng trong chân không và hằng số Plăng lần lượt là $1,6.10^{-19}$ C, 3.10^{8} m/s và $6,625.10^{-34}$ J.s. Bỏ qua động năng ban đầu của êlectrôn. Bước sóng nhỏ nhất của tia Rơnghen do ống phát ra là

A. $0,6625.10^{-9}$m B. $0,6625.10^{-10}$m C. $0,4525.10^{-9}$m D. $0,5625.10^{-10}$m

☐ **3.38.** Ban đầu có một lượng chất phóng xạ X nguyên chất, có chu kì bán rã là T. Sau thời gian t = 2T kể từ thời điểm ban đầu, tỉ số giữa số hạt nhân chất phóng xạ X phân rã thành hạt nhân của nguyên tố khác và số hạt nhân chất phóng xạ X còn lại là

A. 4. B. $\frac{1}{3}$. C. $\frac{4}{3}$. D. 3.

☐ **3.39.** Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vụ phóng xạ còn lại bằng 25 % số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng

A. 2 giờ B. 1 giờ C. 1,5 giờ D. 0,5 giờ

☐ **3.40.** Hạt nhân $^{37}_{17}Cl$ có khối lượng nghỉ bằng 36,956563u. Biết khối lượng của nơtrôn (nơtron) là 1,008670u, khối lượng của prôtôn (prôtôn) là 1,007276u và u = 931 MeV/c^2. Năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{37}_{17}Cl$ bằng

A. 9,2782 MeV. B. 7,3680 MeV. C. 8,2532 MeV. D. 8,5684 MeV.

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

☐ **3.41.** Một con lắc đơn dao động với biên độ góc nhỏ. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp quả cầu con lắc ở vị trí cao nhất là 1s. Chu kì của con lắc là

A. 1 s. B. 0,5 s. C. 2 s. D. 4 s.

☐ **3.42.** Trên một sợi dây treo thẳng đứng, đầu dưới tự do, người ta đếm được 3 nút. Số bụng trên dây sẽ là:

A. 1. B. 2. C. 3. D. 4.

☐ **3.43.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây mắc nối tiếp với tụ điện. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu cuộn dây so với cường độ dòng điện trong mạch là $\frac{\pi}{3}$. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện bằng 3 lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn dây. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu cuộn dây so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch trên là

A. 0. B. $\frac{\pi}{2}$. C. $-\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

☐ **3.44.** Sóng vô tuyến có bước sóng 31 m là sóng:

A. Dài B. trung. C. ngắn. D. cực ngắn.

☐ **3.45.** Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn dây có điện trở thuần R, mắc nối tiếp với tụ điện. Biết điện áp giữa hai đầu cuộn dây lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch. Mối liên hệ giữa điện trở thuần R với cảm kháng Z_L của cuộn dây và dung kháng Z_C của tụ điện là

A. $R^2 = Z_C(Z_L - Z_C)$. B. $R^2 = Z_C(Z_C - Z_L)$. C. $R^2 = Z_L(Z_C - Z_L)$. D. $R^2 = Z_L(Z_L - Z_C)$.

☐ **3.46.** Hai khe của thí nghiệm Y-âng được chiếu sáng bằng ánh sáng trắng (bước sóng của ánh sáng tím là 0,75 μm, của ánh sáng đỏ là 0,75 μm). Hỏi ở đúng vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đỏ có bao nhiêu vạch sáng của những ánh sáng đơn sắc khác nằm trùng ở đó ?

A. 3. B. 4. C. 5. D. 6.

☐ **3.47.** Công thức tính năng lượng của một lượng tử năng lượng theo bước sóng ánh sáng là công thức nào dưới đây ?

A. $\varepsilon = h\lambda$ B. $\varepsilon = \frac{h}{\lambda}$ C. $\varepsilon = hc\lambda$ D. $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$

☐ **3.48.** Ban đầu có 2g rađôn ${}^{222}_{86}Rn$ là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã là 3,8 ngày. Sau 19 ngày, lượng rađôn đã bị phân rã là

A. 1,9375g. B. 0,4g. C. 1,6g. D. 0,0625g.

☐ **3.49.** Tổng năng lượng của một vật dao động điều hòa $E = 3.10^{-5}$J. Lực cực đại tác dụng lên vật bằng $1,5.10^{-3}$N, chu kỳ dao động T = 2s và pha ban đầu $\varphi_o = \frac{\pi}{3}$. Phương trình dao động của vật có dạng:

A. $x = 0,02\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m) B. $x = 0,04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

C. $x = 0,2\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m). D. $x = 0,4\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m).

☐ **3.50.** Một điện trở thuần R = 150Ω và một tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{3\pi}$ F mắc nối tiếp vào mạng điện xoay chiều 150 V, tần số 50 Hz. Cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch là

A. 0,25 A. B. 0,75 A. C. 0,45 A D. 0,5 A.

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

☐ **3.51.** Vật rắn quay đều khi có:

A. Gia tốc góc không đổi. B. Vận tốc góc không đổi.

C. Vận tốc dài không đổi. D. Góc quay không đổi.

☐ **3.52.** Một bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái đứng yên, sau 2s nó đạt vận tốc góc 10 rad/s. Gia tốc góc của bánh xe là

A. 2,5 rad/s^2. B. 5,0 rad/s^2. C. 10,0 rad/s^2 D. 12,5 rad/s^2.

☐ **3.53.** Đĩa của một xe đạp có đường kính gấp 2 lần đường kính của líp. Bánh xe có đường kính là 0,660m. Một người đạp xe với tốc độ 15 km/h. Nếu người đó đạp đều đặn không ngừng chân thì phải đạp bao nhiêu vòng trong một phút?

A. 120,48 vòng/phút. C. 60,24 vòng/phút.

B. 39,5 vòng/ phút . D. 30,2 vòng/ phút.

☐ **3.54.** Công cần phải thực hiện để làm một cánh quạt có momen quán tính là 0,3 kg.m^2, tăng tốc từ trạng thái nghỉ đến tốc độ góc 100 rad/s.là:

A. 20J. B. 2000J. C. 10J. D. 1000J.

☐ **3.55.** Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = -4\cos 5\pi t$ (cm). Biên độ, chu kì và pha ban đầu của dao động là bao nhiêu ?

A. - 4 cm; 0,4s ; 0. B. 4 cm; 0,4s; 0. C. 4 cm; 2,5s; π rad. D. 4 cm; 0,4s; π rad.

☐ **3.56.** Trên một sợi dây, buộc nằm ngang vào hai điểm cố định, người ta tạo ra một hệ sóng dừng mà khoảng cách giữa hai nút cạnh nhau là 12 cm. Tại một điểm trên dây nằm cách một đầu dây 18 cm sẽ có gì? Chọn câu trả lời đúng.

A. Một nút. B. Một bụng.

C. Không có nút hoặc bụng. D. Có thể có nút hoặc bụng.

☐ **3.57.** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, biết D = 2m; a = 1mm; λ = 0,6 μm. Vân tối thứ tư cách vân trung tâm một khoảng

A. 4,8mm. B. 4,2mm. C. 6,6mm. D. 3,6mm.

☐ **3.58.** Sóng vô tuyến có thể truyền đi nửa vòng Trái Đất là:

A. sóng dài. B. sóng trung. C. sóng ngắn. D. sóng cực ngắn.

☐ **3.59.** Cho phương trình phóng xạ : $^{210}_{84}Po \to \alpha + ^{A}_{Z}X$ thì giá trị của Z, A là

A. Z = 85 ; A = 210. B. Z = 84 ; A = 210.

C. Z = 82 ; A = 208. D. Z = 82 ; A = 206.

☐ **3.60.** Một hạt có động năng bằng năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt là

A. 3,2.10^8 m/s. B. 6,27.10^8 m/s C. 3,9.10^7 m/s. D. 2,6.10^8 m/s

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 3
(ÔN THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

3.1. Chọn C

3.2. Chọn C. tăng 4 lần.

Áp dụng công thức $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$ nếu k tăng 2, m giảm 8 lần thì thừa số trong căn tăng 16 lần vậy tần số f tăng 4 lần.

3.3. Chọn B. Biên độ dao động cưỡng bức của một hệ cơ học khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng (sự cộng hưởng) không phụ thuộc vào lực cản của môi trường.

3.4. Chọn B

3.5. Chọn D. Âm sắc phụ thuộc vào đường biểu diễn dao động âm, mà đường này phụ thuộc vào biên độ và tần số.

3.6. Chọn A. Khi viết biểu thức của u: $u = U_0\cos\omega t$ và của i là $i = I_0\cos(\omega t - \varphi)$ để khỏi nhầm lẫn, ta luôn luôn giả định là i trễ pha φ so với u và góc trễ pha φ được tính bằng công thức: $\tan\varphi = \frac{Z_l - Z_C}{R}$

Nếu mạch chỉ chứa tụ điện và điện trở thì tanφ thành: $\tan\varphi = -\frac{Z_C}{R} < 0$

i trễ pha so với u một góc âm, tức là *sớm* pha.

Vì vậy, khi áp dụng công thức tanφ trên đây, ta phải nhớ gọi "φ là góc trễ pha của i so với u". Nếu tính ra tanφ là số dương, thì i đúng là trễ pha; và nếu thấy tanφ âm thì trong câu trả lời, phải đổi là i sớm pha so với u.

3.7. Chọn B **3.8.** Chọn D **3.9.** Chọn D **3.10.** Chọn C **3.11.** Chọn D

3.12. Chọn A **3.13.** Chọn D **3.14.** Chọn C **3.15.** Chọn A **3.16.** Chọn D

3.17. Chọn C. Các đồng vị của cùng một nguyên tố có số nơtrôn khác nhau nên tính chất hoá học khác nhau.

3.18. Chọn C. Phân rã α. Vì khối lượng tĩnh của hạt α lớn hơn rất nhiều so với khối lượng tĩnh của êlectron; khối lượng tĩnh của tia γ bằng không. Vậy theo hệ thức Enstein giữa năng lượng và khối lượng, năng lượng của hạt α là lớn nhất tức trong phân rã α hạt nhân bị phân rã mất nhiều năng lượng nhất.

3.19. Chọn C

3.20. Chọn D. Vì rằng $x = 4\cos 10\pi t \text{ (cm)} = 2\sqrt{3}$

$\Rightarrow \cos 10\pi t \text{ (cm)} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow 10\pi t = \frac{\pi}{6} + 2k\pi$

Thời điểm nhỏ nhất ứng với $k = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{60}\text{ s}$.

3.21. Chọn D. Biên độ dao động của vật : $A = \frac{l_{max} - l_{min}}{2} = 6\text{cm} = 6.10^{-2}\text{m}$.

Cơ năng của vật là : $E = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}100.36.10^{-4} = 0{,}18\text{J}$.

3.22. Chọn A. Ta có: $V_{max} = A\omega$ và $V = \frac{1}{2}V_{max} = \frac{A\omega}{2} = A\omega\cos(\omega t + \varphi_o)$.

Từ phương trình cuối suy ra:

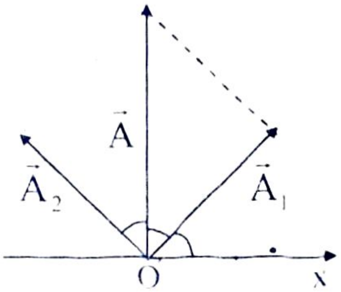
$\cos(\omega t + \varphi_o) = \frac{1}{2}$ hay $\omega t + \varphi_o = \pm 2n\pi + \frac{\pi}{3}$ (n = 1, 2,...)

Vậy vật xuất hiện ở li độ: $x = A\sin\left(2n\pi + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{A\sqrt{3}}{2}$

3.23. Chọn C

Ta biểu diễn hai dao động bằng véc tơ như hình 3.23G. Từ đây:

$$A = A_1\sqrt{2} = 5\sqrt{2} = 7,1 \text{ cm: } \varphi = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$$



Hình 3.23G

3.24. Chọn B

Vì A cố định và B tự do nên để trên dây xảy ra hiện tượng sóng dừng thì :

$$l = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{\lambda}{2} = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2f} \Rightarrow f = \left(k + \frac{1}{2}\right)\frac{v}{2l} = \left(8 + \frac{1}{2}\right)\frac{24}{2,4} = 85 \text{ Hz.}$$

3.25. Chọn B. Bước sóng: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1450}{725} = 2$ m. Ta có

$$\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} \Rightarrow d = \frac{\lambda.\Delta\varphi}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1\text{m}.$$

3.26. Chọn C. $u = 311 \sin(100\pi t)$

Điện áp cực đại khi đèn sáng bình thường: $U_0 = U\sqrt{2} = 220.\ \sqrt{2} \approx 311$ (V)

Điện áp thế tức thời với u = 0 khi t = 0:

$u = U_0\sin\omega t = U_0\sin 2\pi ft = 311\sin 100\pi t$ (V)

3.27. Chọn A. Tổng trở của đoạn mạch : $Z = |Z_L - Z_C|$ với

$$Z_L = \omega L = 100\pi.\frac{2}{\pi} = 200\Omega;\ Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi.31,8.10^{-6}} \approx$$

Vậy $Z = Z_L - Z_C = 100\Omega$.

Theo đầu bài $U_{L_0} = 100v \Rightarrow I_0 = \frac{U_{L_0}}{Z_L} = 0,5A$. Mạch có tính cảm kháng nên dòng điện trễ pha một góc π/2 so với hiệu điện thế ở hai đầu cuộn dây.

$$\Rightarrow i = 0,5\sin\left[\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right) - \frac{\pi}{2}\right] = 0,5\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right) \text{A}.$$

3.28. Chọn C. Cảm kháng : $Z_L = \omega L = 100\pi\frac{0,1}{\pi} = 10\ \Omega$.

$$\text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi\frac{500}{\pi}10^{-6}} = 20\ \Omega$$

$$\text{Tổng trở của mạch: } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{10^2 + (10 - 20)^2} = 10\ \Omega.$$

3.29. Chọn D. $Z_C = \frac{U_2}{I} = 40\Omega \Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{10^{-3}}{4\pi}$ F ; $Z_{RL} = \frac{60}{1} = 60\Omega$

$R^2 + Z_L^2 = 60^2$ (1)

$R = 2Z_L$ (2)

(1), (2) $\Rightarrow R = 24\sqrt{5}\ \Omega$

2.30. Chọn C. P = 50 W; R= 32Ω

Ta có W = 0,15kWh = 0,15.3600.000 = $5,4.\ 10^5$J suy ra công suất:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{540000}{3.3600} = 50W \ ; \ U_R = \sqrt{U^2 - U_C^2} = 40\ (V).$$

$$P = \frac{U_R^2}{R} = 50W \ . \text{ Vậy } R = \frac{U_R^2}{P} = \frac{40^2}{40} = 32\Omega$$

3.31. Chọn D. Ta có : $f_1^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_1}$; $f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC_2}$

$$f_1^2 + f_2^2 = \frac{1}{4\pi^2 L} \text{x} \left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right) = \frac{1}{4\pi^2 L} \text{x} \frac{1}{C} = f^2$$

Do đó: $f^2 = f_1^2 + f_2^2 = 3^2 + 4^2 = 5^2 \Rightarrow f = 5$ MHz

3.32. Chọn D. Trong quá trình thay đổi điện dung từ C_{min} đến C_{max} chu kỳ dao động sẽ thay đổi từ $T_{min} = 2\pi\sqrt{LC_{min}}$ đến $T_{max} = 2\pi\sqrt{LC_{max}}$.

Bởi vậy: $\lambda_{min} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{min}C} = 188{,}4m$. Suy ra $L_{min} = 2mH$

$\lambda_{max} = c.\ 2\pi\sqrt{L_{max}C} = 600m$. Suy ra $L_{max} = 20mH$

(c - vận tốc lan truyền của sóng).

3.33. Chọn A. Áp dụng công thức $\frac{1}{f_t} = (n_t - 1)\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right)$.

Do $R_1 = R_2 = R$, nên $\frac{1}{f_t} = \frac{2(n_t - 1)}{R} \Rightarrow R = 2f_t(n_t - 1) = 14cm$.

3.34. Chọn B. $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0{,}6.10^{-6}.2}{10^{-3}} = 1{,}2.10^{-3}m = 1{,}2mm$.

Vị trí vân tối thứ tư : $x_4 = \left(3 + \frac{1}{2}\right).1{,}2 = 4{,}2mm$.

3.35. Chọn D. Giữa 9 vân sáng liên tiếp có 8 khoảng vân, nên khoảng vân

$i = \frac{3{,}6}{8} = 0{,}45mm$. Bước sóng của ánh sáng dùng trong thí nghiệm là

$$\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0{,}45.1{,}2.10^{-6}}{0{,}9} = 0{,}6.10^{-6}m$$

3.36. Chọn A. Ta có: $\lambda_0 = \frac{hc}{A} = 0{,}565\ \mu m$.

3.37. Chọn B. $0{,}6625.10^{-10}m$

Năng lượng một êlectron tạo thành một lượng tử năng lượng bức xạ Rơn ghen

$eU = hf = \frac{hc}{\lambda}$. Suy ra $\lambda = \frac{hc}{Ue} = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^8}{18.75.10^3.1{,}6.10^{-19}} = 0{,}6625.10^{-10}m$

3.38. Chọn D. + Số hạt còn lại sau 2T là $N = \frac{N_o}{2^2} = \frac{N_o}{4}$.

+ Số hạt bị phân rã sau 2T là $N' = N_o - N = \frac{3}{4}N_o$.

+ Tỷ số $\frac{N'}{N} = 3$

3.39. Chọn C. 1,5 giờ. Ta có số hạt còn lại sau t là $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 25\%N_0$

Vậy suy ra $2^{\frac{t}{T}} = 4 \Rightarrow T = 0,5\,t = 1,5\,h$

3.40. Chọn D

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

3.41. Chọn C **3.42.** Chọn C **3.43.** Chọn D **3.44.** Chọn C **3.45.** Chọn C

3.46. Chọn B. Vị trí vân sáng bậc 4 màu đỏ : $x_4 = 4\frac{\lambda_d D}{a} = \frac{3D}{a} = x_s = k\frac{\lambda D}{a} \to \lambda = \frac{3}{k}$

với $k \in Z$. Với ánh sáng trắng: $0,4 \le \lambda \le 0,75 \Leftrightarrow 0,4 \le \frac{3}{k} \le 0,75 \to 4 \le k \le 7,5$ và $k \in Z$.

Chọn k = 4, 5, 6, 7: có 4 bức xạ cho vân sáng tại đó.

3.47. Chọn D

3.48. Chọn A. Áp dụng công thức : $m = m_0.2^{-k}$ với $k = \frac{t}{T} = 5$.

Thay số tính được : $m = 0.0625g \to$ Khối lượng radôn đã bị phóng xạ :

$\Delta m = m_0 - m = 1,9375g$.

3.49. Chọn B. $E = \frac{1}{2}kA^2 = 3.10^{-5}J \Rightarrow = \frac{6.10^{-5}}{A^2}$ (N/m) (1)

$F_{max} = kA = 1,5.10^{-3}N \Rightarrow k = \frac{1,5.10^{-3}}{A}$ (N/m) (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \frac{6.10^{-5}}{A^2} = \frac{1,5.10^{-3}}{A} \Rightarrow A = 4.10^{-2} = 0,04m$.

Vậy ta có: $x = 0.04\sin(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (m)

3.50. Chọn C. Tính cường độ dòng điện đi qua đoạn mạch.

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2\pi.50.\frac{10^{-4}}{3\pi}} = 300\ \Omega$.

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{150^2 + 300^2} = 150\sqrt{5}\ \Omega$

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

3.51. Chọn B. Vận tốc góc không đổi.

3.52. Chọn B. Gia tốc góc trong chuyển động quay nhanh dần được tính theo công thức

$\omega = \gamma t$, suy ra $\gamma = \frac{\omega}{t} = 5,0\ rad/s^2$.

3.53. Chọn C. Quãng đường đi được trong một phút bằng :

$s = 15.10^3 : 60 = 250$ m.

Mỗi vòng quay của bánh xe có chiều dài bằng: $L = \pi.d = 3,14.0,66 = 2,075$ m.

Số vòng quay trong một phút bằng: $N = \frac{s}{L} = \frac{250}{2,075} = 120,48$ vòng.

Số vòng đó cũng là số vòng quay của líp xe. Đĩa có đường kính gấp đôi đường kính của líp nên số vòng đạp của người sẽ giảm đi một nửa, tức là bằng 60,24 vòng.

3.54. Chọn D. Động năng của cánh quạt khi đó là

$$W_đ = \frac{1}{2}I\omega^2 = \frac{1}{2}.0,2.100^2 = \frac{1}{2}.0,2.10000 = 1000J$$

Công thực hiện $A = W_đ = 1000J$

3.55. Chọn D **3.56.** Chọn B

3.57. Chọn B. $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6.10^{-6}.2}{10^{-3}} = 1,2.10^{-3}m = 1,2mm.$

Vị trí vân tối thứ tư: $x_4 = \left(3 + \frac{1}{2}\right).1,2 = 4,2mm.$

3.58. Chọn C **3.59.** Chọn D. Ta có: $Z = 84 - 2 = 82$; $A = 210 - 4 = 206$.

3.60. Chọn D. Động năng của hạt bằng năng lượng tĩnh ta có $W_đ = m_0c^2$.

Năng lượng toàn phần của hạt: $W = W_đ + m_0c^2 = 2m_0c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

$$=> 2\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1$$ Giải ra ra được: $=> v = c\frac{\sqrt{3}}{2} = 2,6.10^8$ m/s

BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 4
(ÔN THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

☐ **4.1.** Khi đưa một con lắc đơn lên cao theo phương thẳng đứng (coi chiều dài của con lắc không đổi) thì tần số dao động điều hòa của nó sẽ

A. giảm đi vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao.

B. tăng vì chu kỳ dao động điều hòa của nó giảm.

C. tăng vì tần số dao động điều hòa của nó tỉ lệ nghịch với gia tốc trọng trường.

D. không đổi vì chu kỳ dao động điều hòa của nó không phụ thuộc vào gia tốc trọng trường.

☐ **4.2.** Một vật dao động điều hòa với biên độ A, tần số góc ω. Chọn gốc thời gian là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

A. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$ B. $x = A\sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$

C. $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$ D. $x = A\sin\omega t$

☐ **4.3.** Biên độ của dao động cưỡng bức không phụ thuộc

A. pha ban đầu của ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

B. biên độ ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

C. tần số ngoại lực tuần hoàn tác dụng lên vật.

D. hệ số lực cản (của ma sát nhớt) tác dụng lên vật dao động.

☐ **4.4.** Khi có sóng dừng trên sợi dây đàn hồi thì:

A. Tất cả các điểm của dây đều dừng dao động.

B. Nguồn phát sóng dừng dao động.

C. Trên dây có những điểm dao động với biên độ cực đại xen kẽ với những điểm đứng yên.

D. Trên dây chỉ còn sóng phản xạ, còn sóng tới bị dừng lại.

☐ **4.5.** Khi nói về sóng cơ học, phát biểu nào sau đây là **sai**?

A. Sóng cơ học truyền được trong tất cả các môi trường rắn, lỏng, khí và chân không.

B. Sóng cơ học lan truyền trên mặt nước là sóng ngang.

C. Sóng âm truyền trong không khí là sóng dọc.

D. Sóng cơ học là sự lan truyền dao động cơ học trong môi trường vật chất.

☐ **4.6.** Cường độ dòng điện qua một tụ, mà giữa hai bản cực có một điện áp xoay chiều không đổi, là càng lớn nếu:

A. Điện dung của tụ, và tần số dòng điện càng lớn

B. Điện dung của tụ càng lớn, và tần số của dòng càng nhỏ

C. Điện dung của tụ càng nhỏ, và tần số dòng càng lớn

D. Điện dung của tụ, và tần số dòng càng nhỏ

☐ **4.7.** Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với tụ điện C. Nếu dung kháng Z_C bằng R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở luôn

A. nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

B. chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp ở hai đầu tụ điện.

C. nhanh pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

D. chậm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp ở hai đầu đoạn mạch.

☐ **4.8.** Gọi N_1 là số vòng dây của cuộn sơ cấp, N_2 là số vòng dây cuộn thứ cấp và $N_1 < N_2$ của một máy biến áp. Máy biến áp này có tác dụng

A. tăng cường độ dòng điện, giảm điện áp.

B. giảm cường độ dòng điện, tăng điện áp.

C. tăng cường độ dòng điện, tăng điện áp.

D. giảm cường độ dòng điện, giảm điện áp.

☐ **4.9.** Một đoạn mạch điện chứa một tụ, điện dung C và một điện trở R mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp có biểu thức: $u = U_o\cos\omega t$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trên mạch với $Z_c = \frac{1}{\omega.C}$ là :

A. $I = \frac{U_o}{\sqrt{R^2 + Z_c^2}}$ C. $I = \frac{U_o}{\sqrt{2}\,(R + Z_c)}$ B. $I = \frac{U_o}{R + Z_c}$ D. $I = \frac{U_o}{\sqrt{2}\,\sqrt{R^2 + Z_c^2}}$

☐ **4.10.** Chỉ ra câu **sai**.

A. Điện trường gắn liền với điện tích.

B. Từ trường gắn liền với dòng điện.

C. Điện từ trường gắn liền với điện tích và dòng điện.

D. Điện từ trường xuất hiện ở chỗ có điện trường hoặc từ trường biến thiên.

☐ **4.11.**Khi nói về sóng điện từ, phát biểu nào dưới đây là **sai**?

A. Trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn cùng phương.

B. Sóng điện từ truyền được trong môi trường vật chất và trong chân không.

C. Trong chân không, sóng điện từ lan truyền với vận tốc bằng vận tốc ánh sáng.

D. Sóng điện từ bị phản xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

☐ **4.12.**Hãy chọn câu **đúng**.

Khi một chùm sáng đơn sắc truyền từ không khí vào thủy tinh thì

A. tần số tăng, bước sóng giảm. B. tần số giảm, bước sóng giảm.

C. tần số không đổi, bước sóng giảm. D. tần số không đổi, bước sóng tăng.

☐ **4.13.** Trên thang sóng điện từ, vùng nào nằm tiếp giáo với vùng Tia gama?

A. Tia hồng ngoại. B. Tia tử ngoại. C. Tia X. D. Ánh sáng đỏ.

☐ **4.14.** Hãy chọn câu **đúng**.

Nếu làm thí nghiệm Y-âng với ánh sáng trắng thì:

A. Chỉ quan sát được vài vân bậc thấp có màu sắc, trừ vân số 0 vẫn có màu trắng.

B. Hoàn toàn không quan sát được vân.

C. Vẫn quan sát được vân, không khác gì vân của ánh sáng đơn sắc.

D. Chỉ thấy các vân sáng có màu sắc mà không thấy vân tối nào.

☐ **4.15.**Chọn câu **đúng**.

Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

A. dẫn sóng ánh sáng bằng cáp quang.

B. tăng nhiệt độ của một chất khí bị chiếu sáng.

C. giảm điện trở của một chất khi bị chiếu.

D. thay đổi màu của một chấy khi bị chiếu sáng.

☐ **4.16.** Quang điện trở hoạt động dựa vào nguyên tắc

A. Hiện tượng nhiệt điện. B. Hiện tượng quang điện.

C. Hiện tượng quang điện trong. D. Sự phụ thuộc của điện trở vào nhiệt độ.

☐ **4.17.** Năng lượng liên kết riêng là năng lượng liên kết

A. của một cặp prôtôn - nơtrôn (nơtron) B. của một cặp prôtôn - prôtôn

C. tính riêng cho hạt nhân ấy D. tính cho một nuclôn

☐ **4.18.** Phản ứng nhiệt hạch là sự

A. phân chia một hạt nhân nhẹ thành hai hạt nhân nhẹ hơn kèm theo sự tỏa nhiệt.

B. kết hợp hai hạt nhân có số khối trung bình thành một hạt nhân rất nặng ở nhiệt độ rất cao.

C. phân chia một hạt nhân rất nặng thành các hạt nhân nhẹ hơn.

D. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

☐ **4.19.** Thiên hà của chúng ta thuộc loại

A. Thiên hà elip B.Thiên hà xuắn ốc.

C.Thiên hà không định hình D. Một loại khác.

☐ **4.20.** Một vật dao động điều hòa có phương trình dao động là $x = 5\sin\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$(x tính bằng centimet; t tính bằng giây; lấy $\pi^2 \approx 10$). Gia tốc của vật khi có li độ x = 3cm là

A. -12 (m/s^2) B. -120 (cm/s^2). C. 1,20 (m/s^2). D. -60 (cm/s^2).

☐ **4.21.** Người ta đưa một đồng hồ quả lắc lên độ cao 10km. Biết bán kính Trái đất là 6400km. Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm :

A. 13,5s. B. 135s. C. 0,14s. D. 1350s.

☐ **4.22.** Một con lắc đơn dài 0.3 m được treo vào trần của một toa xe lửa. Con lắc bị kích động mỗi khi bánh xe của toa xe gặp chỗ nối nhau của các đoạn đường ray. Cho biết khoảng cách giữa hai mối nối là 12.5 m. Lấy $g = 9,8\ m/s^2$. Khi con tàu chạy thẳng đều với tốc độ là bao nhiêu thì biên độ của con lắc sẽ lớn nhất.

A. 60 km/h. B. 11,5 km/h. C. 41 km/h. D. 12,5 km/h.

☐ **4.23.** Lần lượt treo hai vật m_1 và m_2 vào một lò xo có độ cứng k = 40 N/m và kích thích chúng dao động. Trong cùng một khoảng thời gian nhất định, m_1 thực hiện 20 dao động và m_2 thực hiện 10 dao động. Nếu cùng treo cả hai vật đó vào lò xo thì chu kỳ dao động của hệ bằng $\frac{\pi}{2}$ s. Khối lượng m_1 và m_2 lần lượt bằng

A. 0,5kg, 1kg. B. 0,5kg, 2kg. C. 1kg, 1kg. D. 1kg, 2kg

☐ **4.24.** Sóng cơ truyền trong một môi trường dọc theo trục Ox với phương trình $u = \cos(20t - 4x)$ (cm) (x tính bằng mét, t tính bằng giây). Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng

A. 5 m/s. B. 50 cm/s. C. 40 cm/s/ D. 4 m/s

☐ **4.25.** Một dây thép AB dài 60 cm hai đầu được gắn cố định, được kích thích cho dao động bằng một nam châm điện nuôi bằng mạng điện thành phố tần số f = 50 Hz. Trên dây có sóng dừng với 5 bụng sóng. Vận tốc truyền sóng trên dây này là

A. 20 m/s B. 24 m/s C. 30 m/s D. 18 m/s

☐ **4.26.** Một cuộn dây có độ tự cảm L và điện trở thuần không đáng kể, mắc vào mạng điện xoay chiều tần số 60Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là 12A. Nếu mắc cuộn dây trên vào mạng điện xoay chiều có tần số 1000Hz thì cường độ dòng điện qua cuộn dây là

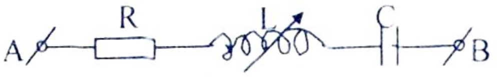
A. 0,72A. B. 200A. C. 1,4A. D. 0,005A.

☐ **4.27.** Một đoạn mạch gồm một cuộn dây có cảm kháng 10Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{2}{\pi}10^{-4}$ F mắc nối tiếp. Dòng điện chạy qua mạch có biểu thức $i = 2\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A). Biểu thức điện áp ở hai đầu đoạn mạch là

A. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). B. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4})$.(V).

C. $u = -80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V). D. $u = 80\sqrt{2}\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V).

☐ **4.28.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 3.28 trong đó R = 100Ω, $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F, L là cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm L. Khi điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại thì cảm kháng của cuộn dây có giá trị



Hình 3.28

A. 125Ω. B. 250Ω. C. 300Ω. D. 200Ω.

☐ **4.29.** Một đoạn mạch gồm cuộn dây có cảm kháng 20Ω và tụ điện có điện dung $C = \frac{1.10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = \sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Để tổng trở của mạch là $Z = Z_L + Z_C$ thì ta mắc thêm điện trở R có giá trị là

A. 0Ω. B. 20Ω. C. 25Ω. D. $20\sqrt{5}$ Ω.

☐ **4.30.** Cuộn sơ cấp và thứ cấp của một máy biến áp có số vòng lần lượt là $n_1 = 600$ vòng, $n_2 = 120$ vòng. Điện trở các cuộn dây không đáng kể. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 380V, bỏ qua hao phí của máy biến áp .Điện áp ở hai đầu cuộn thứ cấp và cường độ dòng điện chạy trong cuộn sơ cấp khi nối hai đầu cuộn thứ cấp với bóng đèn có điện trở R = 100 Ω là :

A. 76(V); 0,152 (A). B. 76(V); 0,10 (A)

C. 66(V); 0,162 (A). D. 38(V); 0,304 (A)

☐ **4.31.**Muốn mạch dao động có tần số dao động riêng là 1 MHz, cần phải mắc một tụ điện có điện dung bao nhiêu fara với một cuộn cảm có độ tự cảm 0,1 H.

A. 0,20 pF. B. 0,25 pF C. 0,30 pF D. 0,35 pF

☐ **4.32.**Mạch dao động của máy thu vô tuyến điện có cuộn cảm L = 25μH. Để thu được sóng vô tuyến có bước sóng 100m thì điện dung của tụ điện phải có giá trị là

A. 112,6pF. B. 1,126nF. C. $1{,}126.10^{-10}$F. D. 1,126pF.

☐ **4.33.** Một bức xạ hồng ngoại có bước sóng 6.10^{-3}mm, so với bức xạ tử ngoại bước sóng 120nm, thì có tần số nhỏ bằng :

A. 50 lần B. 48 lần C. 44 lần D. 40 lần

☐ **4.34.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết hai khe cách nhau một khoảng a = 0,3mm, khoảng vân đo được i = 3mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát D = 1,5m. Bước sóng của ánh sáng là

A. 0,45 μm. B. 0,50 μm. C. 0,60 μm. D. 0,55 μm.

☐ **4.35.** Trong một thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng người ta bố trí sao cho khoảng cách S_1S_2 = a = 4mm, khoảng cách từ S_1 và S_2 đến màn quan sát là D = 2m. Quan sát cho thấy trong phạm vi giữa hai điểm P, Q đối xứng nhau qua vân sáng trung tâm có 11 vân sáng, tại P và Q là hai vân sáng. Biết PQ = 3mm. Bước sóng do nguồn phát ra là

A. λ = 0,60 μm B. λ = 0,50 μm C. λ = 0,65 μm D. 0,76μm

☐ **4.36.** Kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện có công thoát êlectron A_0 = 2,2eV. Chiếu vào catôt một chùm bức xạ điện từ có bước sóng λxạ có các bước sóng: λ_1 = 0,265 μm ; λ_2 = 0,63 μm; λ_3 0,56 μm; λ_4 = 0,58 μm; λ_5= 0,66 μm Những bức xạ của bước sóng nào gây ra dòng quang điện

A. Chỉ có λ_1 ; λ_2 gây ra dòng quang điện .

B. Chỉ có λ_1 ; λ_2 ; λ_4 gây ra dòng quang điện .

C. Chỉ có λ_1 ; λ_3 ; λ_4 gây ra dòng quang điện .

D. Chỉ có λ_1 ; λ_3 ; gây ra dòng quang điện

☐ **4.37.** Một tế bào quang điện, khi chiếu vào một bức xạ điện từ có bước sóng λ = 0,400μm vào bề mặt catôt thì tạo ra một dòng điện bão hòa có cường độ I. Biết công suất bức xạ rọi vào catôt là 2W.Giả sử trong trường hợp lý tưởng cứ mỗi phôtôn đến đập vào catôt làm bứt ra một êlectron. Cường độ dòng quang điện bão hòa I là

A. 0,34 A. B. 0,54 A. C. 0,44 A. D .0,64 A.

☐ **4.38.** Hạt nhân x trong phản ứng hạt nhân: ${}^{19}_{9}F + p \rightarrow {}^{16}_{8}O + x$ là

A. ${}^{7}_{3}Li$ B. α C. prôtôn D. ${}^{10}_{4}Be$

☐ **4.39.** Hạt nhân ${}^{235}_{92}U$ hấp thụ một hạt n sinh ra x hạt α, y hạt β, một hạt ${}^{208}_{82}Pb$ và 4 hạt n. Số hạt x và y có thể nhận giá trị nào trong các giá trị

A. x = 6 và y = 1 B. x = 7 và y = 2 C. x = 6 và y = 2 D. x = 4 và y = 3

☐ **4.40.** Hạt nhân A đang đứng yên thì phân rã thành hạt nhân B có khối lượng m_B và hạt α có khối lượng m_α. Tỉ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α ngay sau phân rã bằng

A. $\dfrac{m_\alpha}{m_B}$ B. $(\dfrac{m_B}{m_\alpha})^2$ C. $\dfrac{m_B}{m_\alpha}$ D. $(\dfrac{m_\alpha}{m_B})^2$

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

☐ **4.41.** Một vật dao động điều hòa, có quãng đường đi được trong một chu kỳ là 16cm. Biên độ dao động của vật là

A. 4cm. B. 8cm. C. 16cm. D. 2cm.

☐ **4.42.** Phương trình nào dưới đây là phương trình sóng ?

A. $u = A\sin\omega t$. B. $u = A\cos\omega t$.

C. $u = A\cos(\omega t + \varphi)$. D. $u = A\cos\omega\left(t - \dfrac{x}{v}\right)$.

☐ **4.43.** Biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện có điện dung C = 318μF là $i = 5\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{3}\right)$ (A). Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện là

A. $u_C = 50\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V). B. $u_C = 50\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{6}\right)$ (V).

C. $u_C = 50\sin\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{2}\right)$(V). D. $u_C = 50\sin\left(100\pi t - \dfrac{\pi}{6}\right)$ (V).

☐ **4.44.** Tần số dao động riêng của một mạch dao động phụ thuộc vào độ tự cảm L của cuộn cảm trong mạch như thế nào ?

A. Tỉ lệ thuận với L B. Tỉ lệ thuận với $\sqrt{L}$.

C. Tỉ lệ nghịch với L. D. Tỉ lệ nghịch với $\sqrt{L}$.

☐ **4.45**. Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng của Y-âng , khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ. Trên màn quan sát thu được hình ảnh giao thoa có khoảng vân i = 1,2 mm. Giá trị của λ bằng

A. 0,65 μm. B. 0,45 μm. C. 0,60 μm. D. 0,75 μm.

☐ **4.46.** Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng dùng hai khe Y-âng, biết D = 1m, a = 1mm. Khoảng cách từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng bên với vân trung tâm là 3,6mm. Bước sóng ánh sáng là

A. 0,44 μm. B. 0,52 μm. C. 0,60 μm. D. 0,58 μm.

☐ **4.47**. Dụng cụ nào dưới đây có thể biến quang năng thành điện năng?

A. Pin mặt trời. B. Pin Vôn-ta C. Acquy. D.Đinamô xe đạp.

☐ **4.48.** Chất phóng xạ pôlôni ${}^{210}_{84}Po$ có chu kỳ bán rã là 138 ngày. Khối lượng Po có độ phóng xạ 1Ci là

A. 0,2g. B. 0,12g. C. 0,22mg. D. 1,12mg.

☐ **4.49.** Có hai con lắc đơn có dây treo dài không bằng nhau, hiệu số độ dài của chúng là 28cm. Trong khoảng thời gian mà con lắc thứ nhất thực hiện được 6 chu kỳ vận tốc thì con lắc thứ hai thực hiện được 8 chu kỳ dao động. Độ dài của mỗi con lắc là

A. $l_1 = 64$cm ; $l_2 = 36$cm. B. $l_1 = 36$cm ; $l_2 = 42$cm.

C. $l_1 = 46$cm ; $l_2 = 32$cm D. $l_1 = 56$cm ; $l_2 = 28$cm.

☐ **4.50.** Một đoạn dây dẫn điện trở không đáng kể được cuộn lại và nối vào mạng điện xoay chiều 127V, 50Hz. Dòng điện cực đại qua nó bằng 10A. Độ tự cảm của cuộn dây là

A. 0,04H. B. 0,08H. C. 0,057H. D. 0,114H.

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

☐ **4.51.** Mô men quán tính của một quả cầu đặc có biểu thức:

A. $I = \frac{1}{12}ml^2$ B. $I. = mR^2$; C. $I = \frac{1}{2}mR^2$ D. $I = \frac{2}{5}mR^2$

☐ **4.52.** Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 12 kgm^2 quay đều với tốc độ 30 vòng/phút. Động năng của bánh xe là

A. 360,0 J. B. 236,8 J. C. 180,0 J. D. 59,20 J.

☐ **4.53.** Một bánh xe chịu tác dụng của một momen lực M_1 không đổi. Tổng của momen M_1 và momen lực ma sát có giá trị bằng 24 N.m. Trong 5 s đầu, vận tốc góc của bánh xe biến đổi từ 0 rad/s đến 10 rad/s. Momen quán tính của bánh xe đối với trục :

A. 11 kg.m^2. B. 12 kg.m^2. C. 13 kg.m^2 D. 15 kg.m^2

☐ **4.54.** Một đĩa đặc bán kính 0,25 m có thể quay quanh trục đối xứng đi qua tâm của nó. Một sợi dây mảnh, nhẹ được quấn quanh vành đĩa. Người ta kéo đầu sợi dây bằng một lực không đổi 12 N. Hai giây sau kể từ lúc bắt đầu tác dụng lực làm đĩa quay, vận tốc góc của đĩa bằng 24 rad/s. Gia tốc của đầu dây và góc quay được của đĩa trong thời gian trên là:

A. $a = 1{,}00$ m/s^2; $\varphi = 12$ rad. B. $a = 4{,}00$ m/s^2; $\varphi = 32$ rad.

C. $a = 2{,}00$ m/s^2; $\varphi = 18$ rad. D. $a = 3{,}00$ m/s^2; $\varphi = 24$ rad.

☐ **4.55.** Một vật dao động điều hòa, có biên độ dao động là 2cm, quãng đường đi được của vật trong một chu kỳ là

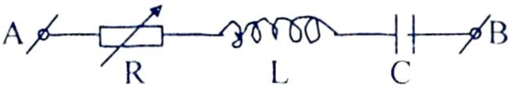
A. 4cm. B. 8cm. C. 16cm. D. 2cm.

☐ **4.56.** Xung quanh vật nào dưới đây có điện từ trường ?

A. Một đèn ống lúc bắt đầu bật. B. Một chiếc pin mới có điện áp 1,5 V.

C. Một nam châm thẳng. D. Một dây dẫn có dòng điện một chiều chạy qua.

☐ **4.57.** Cho mạch điện xoay chiều như hình 5.57. Trong đó L, C không đổi, R thay đổi được. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch có tần số không đổi. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch cực đại khi R có giá trị :



Hình 5. 57

A. $|Z_L - Z_C|$. B. $Z_L - Z_C$. C. $Z_C - Z_L$. D. $LC\omega^2 = R$.

☐ **4.58.** Một nguyên tử hay phân tử có thể phát ra bao nhiêu loại lượng tử năng lượng?

A. Một loại. B. Hai loại. C. Ba loại. D. Nhiều loại.

☐ **4.59.** Hạt nhân pôlôni $_{84}^{210}Po$ là chất phóng xạ có chu kỳ bán rã 138 ngày. Khối lượng ban đầu là 10g. Cho $N_A = 6,023.10^{23}$ mol^{-1}. Số nguyên tử còn lại sau 207 ngày là

A. $1,02.10^{23}$ nguyên tử. B. $1,02.10^{22}$ nguyên tử.

C. $2,05.10^{22}$ nguyên tử. D. $3,02.10^{22}$ nguyên tử.

☐ **4.60.** Một hạt có động năng bằng nửa năng lượng nghỉ của nó. Tốc độ của hạt là

A $3,6.10^8$ m/s. B. $2,236.10^8$ m/s C. $4,12.10^7$ m/s. D. $2,6.10^8$ m/s

ĐÁP ÁN BỘ ĐỀ THAM KHẢO SỐ 4
(ÔN THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC - CAO ĐẲNG)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH

4.1. Chọn A. giảm đi vì gia tốc trọng trường giảm theo độ cao vì: Tần số của con lắc đơn là $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{g}{l}}$, nên khi lên cao thì gia tốc trọng trường giảm vậy f giảm.

4.2. Chọn D.

Vì tại t =0 thì x =Asinφ =0 => φ = 0. Phương trình dao động x = Asinωt

4.3. Chọn A. **4.4.** Chọn C.

4.5. Chọn A. Biểu thức của i cho thấy rằng i tỉ lệ với C và ω. (Tích $\frac{1}{C\omega}$ là dung kháng của tụ, Cω càng lớn, thì sức "kháng" đối với dòng điện càng nhỏ, nên dòng càng lớn).

4.7. Chọn C **4.8.** Chọn B

4.9. Chọn D. Tổng trở của đoạn mạch là: $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2}$

Do đó $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_o}{\sqrt{2}.Z} = \frac{U_o}{\sqrt{2}\sqrt{R^2 + Z_C^2}}$

4.10. Chọn C

4.11. Chọn A. Vì rằng trong quá trình truyền sóng điện từ, vectơ cường độ điện trường và vectơ cảm ứng từ luôn vuông góc .

4.12. Chọn C **4.13.** Chọn C **4.14.** Chọn A **4.15.** Chọn C

4.16. Chọn C **4.17.** Chọn D. tính cho một nuclôn

4.18. Chọn D. kết hợp hai hạt nhân rất nhẹ thành một hạt nhân nặng hơn trong điều kiện nhiệt độ rất cao.

4.19. Chọn B.

4.20. Chọn B. Ta có $\omega = 2\pi \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2 = 40$. Vậy $a = -\omega^2 x = -120$ cm/s^2.

Gia tốc của vật khi có li độ x = 3cm là : a = -120 (cm/s^2).

4.21. Chọn B. Độ biến thiên chu kỳ: $\Delta T = \frac{h}{R}T > 0$: đồng hồ chạy chậm.

Độ chậm trong một ngày đêm : $\Delta t = \frac{86400}{T}\Delta T = 86400.\frac{h}{R} = 135s$.

Mỗi ngày đêm đồng hồ chạy chậm : 135s.

4.22. Chọn C. $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = 6,28\sqrt{\frac{0,30}{9,8}} \approx 1,09 \approx 1,1$ s

$v = \frac{12,5}{1,09} = 11,47$ m/s ≈ 41 km/h

4.23. Chọn B. Gọi T_1, T_2 và T lần lượt là chu kỳ dao động của vật m_1, m_2 và $m_1 + m_2$.

Ta có: $20T_1 = 10T_2 \Rightarrow T_2 = 2T_1$ (1)

và $T = 2\pi\sqrt{\dfrac{m_1 + m_2}{k}} = \sqrt{T_1^2 + T_2^2} = \dfrac{\pi}{2}(s) \Rightarrow T_1^2 + T_2^2 = 5T_1^2 = \dfrac{\pi^2}{4}(s^2)$ (2)

Từ (2) có: $\dfrac{20\pi^2 m_1}{k} = \dfrac{\pi^2}{4}(s^2) \Rightarrow 80m_1 = k(s^2) \Rightarrow m_1 = 0,5kg.$

Từ (1) $\Rightarrow \dfrac{16\pi^2}{k}m_1 = \dfrac{4\pi^2 m_2}{k} \Rightarrow m_2 = 2$ kg.

4.24. Chọn A. Từ phương trình ta có $\omega = 20$ (rad/s)

$=> T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{\pi}{10}$; và $\dfrac{2\pi}{\lambda} = 4 => \lambda = \dfrac{\pi}{2}$ m.

Vận tốc truyền sóng này trong môi trường trên bằng $v = \dfrac{\lambda}{T} = 5$ (m/s)

4.25. Chọn B. Ta có $l = n.\dfrac{\lambda}{2}$, ở đây n = 5. Suy ra $\lambda = 120/5 = 24$cm.

Vì tần số dòng điện f = 50Hz thì tần số lực hút của nam châm lớn gấp 2 vậy trong một chu kì nam châm hút 2 lần ,nên tần số lực hút f' = 100 Hz.

Vận tốc truyền sóng trên dây này là $v = \lambda.f = 100.0,24 = 24$m/s

4.26. Chọn A. $I_1 = \dfrac{U}{Z_{L1}} = \dfrac{U}{2\pi f_1 L} = 12A;$ $I_2 = \dfrac{U}{Z_{L2}} = \dfrac{U}{2\pi f_2 L}$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{f_1}{f_2} \Rightarrow I_2 = I_1\frac{f_1}{f_2} = 12.\frac{60}{1000} = 0,72A.$$

4.27. Chọn B. $u = U_o\sin(\omega t + \varphi_o)$ với $U_o = I_oZ = I_o|Z_L - Z_C| =$

$$= 2\sqrt{2}\left|10 - \frac{1}{100\pi.\frac{2}{\pi}10^{-4}}\right| = 80\sqrt{2}\text{ V}$$

Do $Z_C > Z_L \Rightarrow \varphi_o = -\dfrac{\pi}{2} \Rightarrow u = 80\sqrt{2}\sin\left[\left(100\pi t + \dfrac{\pi}{4}\right) - \dfrac{\pi}{2}\right] =$

$$u = 80\sqrt{2}\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$$

4.28. Chọn B. Ta có $U_L = IZ_L = \dfrac{Z_L U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$

Chia tử và mẫu cho Z_L ta có: $U_L = \dfrac{U}{\sqrt{\dfrac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - 2\dfrac{Z_C}{Z_L} + 1}} = \dfrac{U}{f(x)}$ (đặt $x = \dfrac{1}{Z_L}$).

$U_L = U_{Lmax}$ khi f(x) đạt giá trị cực tiểu. Khảo sát f(x), ta thấy f(x) = min khi:

Ta có: $Z_L = \dfrac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \dfrac{100^2 + 200^2}{200} = 250\Omega.$

4.29. Chọn D. $Z = Z_L + Z_C = 45\Omega$

$R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = 45^2$

$R^2 = 45^2 - 5^2 \Rightarrow R = 20\sqrt{5}\ \Omega.$

4.30. Chọn A. a) 76 V; b) 0,152 A;.

+ $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ Ta có $U_2 = U_1n_2/n_1 = 380.120/600 = 76(V)$

+ Bỏ qua hao phí: $U_1I_1 = U_2I_2$. Mặt khác $I_2 = U_2/R = 76/100 = 0.76A$, suy ra

$I_1 = U_2I_2/U_1 = 76.0,76/380 = 0.152(A)$

4.31. Chọn B. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$; với $f = 1$ MHz $= 1.10^6$ Hz ; $L = 0,1$ H thì

$C \approx 0,25.10^{-12}$ F $= 0,25$ pF.

4.32. Chọn A. Ta có : $\lambda = c.T = c.\ 2\pi\sqrt{LC}$

$$\Rightarrow C = \frac{\lambda^2}{4\pi^2c^2L} = \frac{10^4}{4\pi^2 9.10^{16}.25.10^{-6}} \Leftrightarrow C = \frac{10^{-8}}{9\pi^2} = 112,6.10^{-12}\ F.$$

4.33. Chọn A. $\lambda_1 = 6.10^{-3}$ mm $= 6.10^{-9} \times 10^3$ m $= 6.10^3$ n.m

$\lambda_2 = 120$ nm $\Rightarrow \lambda_1 = 50\lambda_2$

Bước sóng lớn gấp 50, thì tần số nhỏ đi 50 lần

4.34. Chọn C. $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{0,3.10^{-3}.3.10^{-3}}{1,5} = 0,6.10^{-6}$ m $= 0,6$ µm.

4.35. Chọn A. Trong khoảng PQ có 11 vân sáng, đồng thời tại P và Q là các vân sáng nên trong khoảng PQ có 10 khoảng vân.

Độ rộng mỗi khoảng vân: $i = \frac{PQ}{10} = \frac{3}{10} = 0,3$ mm

Từ $i = \frac{D}{a}\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{i.a}{D} = \frac{0,3.4}{2.10^3} = 0,6.10^3$ mm $= 0,6$ µm.

4.36. Chọn D.

Ta có $A = hc/\lambda_0 \Rightarrow \lambda_o = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{2,2.1,6.10^{-19}} = 0,565.10^{-6}$ m $= 0,565$ µm

Vậy chỉ có λ_1; λ_3 bé hơn λ_0 nên gây ra dòng quang điện.

4.37. Chọn D. Ta có: $I_{bh} = N.e$, với $N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P\lambda}{hc} \Rightarrow I_{bh} = \frac{P\lambda e}{hc} \approx 0,64$ A.

4.38. Chọn B

4.39. Chọn C. Phương trình đầy đủ: ${}^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \rightarrow x\left[{}^{4}_{2}He\right] + y\left[{}^{0}_{-1}e\right] + 4\left[{}^{1}_{0}n\right] + {}^{208}_{82}Pb$

Từ định luật bảo toàn số khối và định luật bảo toàn điện tích, suy ra :

$x = 6$ và $y = 2$.

4.40. Chọn A. Ban đầu hai hạt đứng yên áp dụng bảo toàn động lượng ta có $m_Bv_B = m_\alpha v_\alpha$

Tỷ số giữa động năng của hạt nhân B và động năng của hạt α là

$$\frac{W_{dB}}{W_{d\alpha}} = \frac{m_B.v_B^2}{m_\alpha v_\alpha^2} = \frac{m_\alpha}{m_B}$$

II. PHẦN RIÊNG CHO MỖI CHƯƠNG TRÌNH

(Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B)

A. CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN

4.41. Chọn A. Vì quãng đường đi được trong một chu kỳ là $s = 4A$, nên biên độ dao động của vật là $A = \frac{16}{4} = 4\text{cm}$.

4.42. Chọn D

4.43. Chọn D. Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện có dạng :

$$u_C = U_{0C}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$U_{0C} = \frac{I_0}{\omega C} = \frac{5}{100\pi.318.10^{-6}} = 50\text{V} \Rightarrow u_C = 50\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)\ (\text{V})$$

4.44. Chọn D **4.45.** Chọn C. $i = \frac{\lambda D}{a} \Rightarrow \lambda = \frac{ia}{D} = 0{,}6.10^{-6} = 0{,}6\mu\text{m}$

4.46. Chọn C. Từ vân sáng thứ 4 đến vân sáng thứ 10 ở cùng bên với vân trung tâm có 6 khoảng vân, vậy $i = \frac{3{,}6}{6} = 0{,}6\text{mm}$

Suy ra $\lambda = \frac{ai}{D} = \frac{1.10^{-3}.0{,}6.10^{-3}}{1} = 0{,}6.10^{-6}\text{m} = 0{,}6\ \mu\text{m}$.

4.47. Chọn A

4.48. Chọn C. Ta có : $H = 1\text{Ci} = 3{,}7.10^{10}\text{Bq}$.

Mặt khác: $H = \lambda N = \frac{0{,}693}{138.24.3600}N = 3{,}7.10^{7} \rightarrow N = 6{,}37.10^{17}$ nguyên tử.

Khối lượng : $m = \frac{N}{N_A}A = 0{,}22\text{mg}$.

4.49. Chọn A. Vì rằng: $6T_1 = 8T_2 \Leftrightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}.6 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}.8$. Từ đây suy ra $\frac{l_1}{l_2} = \left(\frac{8}{6}\right)^2 = \frac{16}{9}$

Lại biết rằng $l_1 - l_2 = 28\text{cm}$. Từ đây suy ra : $l_1 = 64\text{cm}$; $l_2 = 36\text{cm}$.

4.50. Chọn C. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{10}{\sqrt{2}} = 5\sqrt{2}A$; $Z_L = \frac{U}{I} = \frac{127}{5\sqrt{2}} = 12{,}7\sqrt{2}\,\Omega$;

$$L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{12{,}7\sqrt{2}}{2.50.\pi} = 0{,}057\text{H}.$$

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO

4.51. Chọn D

4.52. Chọn D. Động năng chuyển động quay của vật rắn $W_đ = \frac{I\omega^2}{2} = 59{,}20\text{J}$.

4.53. Chọn B. $I = 12\ \text{kg.m}^2$

Gia tốc góc của bánh xe bằng: $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{\Delta t} = \frac{10 - 0}{5} = 2\ \text{rad/s}^2$

Tổng các momen lực đặt lên bánh xe gồm momen lực M_1 và momen lực ma sát bằng M = 24 N.m. Vậy momen quán tính I của bánh xe bằng:

$$I = \frac{M}{\gamma} = \frac{24}{2} = 12\ kg.m^2$$

4.54. Chọn D. $a = r\gamma = 0,25.12 = 3,00\ m/s^2$; $\varphi = \frac{1}{2}\gamma t^2 = \frac{1}{2}.12.2^2 = 24$ rad.

4.55. Chọn B. Biên độ dao động của vật là $A = \frac{s}{4} = 2cm$. Vì vậy quãng đường đi được trong một chu kỳ là $s = 4A = 2.4 = 8cm$

4.56. Chọn A

4.57. Chọn A. Trong đoạn mạch chỉ có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là:

$$P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}.$$

$P = P_{max}$ khi $M = M_{min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C|$.

4.58. Chọn D

4.59. Chọn B. Áp dụng công thức : $m = m_0.2^{-k}$ với $k = \frac{1}{T} = 1,5$. Thay số tính được : $m = 3,54g$. Số hạt pôlôni còn lại : $N = \frac{m}{A}N_A = 1,02.10^{22}$ nguyên tử.

4.60. Chọn B. Động năng của hạt bằng nửa năng lương tĩnh ta có $W_d = 0,5\,m_oc^2$

Năng lượng toàn phần của hạt:

$$W = W_d + m_oc^2 = \frac{3}{2}m_oc^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \Rightarrow \frac{3}{2}\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 1$$ Giải ra được:

$$\Rightarrow v = c\frac{\sqrt{5}}{3} = \sqrt{5}.10^8\ m/s = 2,236.10^8\ m/s$$

MỤC LỤC

Phần I. Hướng dẫn phương pháp giải câu hỏi - bài tập

Chương 1. Động lực học vật rắn

Chủ đề I. Động học của vật rắn chuyển động quay 5
Chủ đề II. Phương trình động lực học của vật rắn 13
Chủ đề III. Mô men động lượng của vật rắn 18
Chủ đề IV. Động năng vật rắn 20
Hướng dẫn và trả lời 24

Chương 2. Dao động cơ học

Chủ đề I. Đại cương về dao động điều hòa 33
Chủ đề II. Con lắc lò xo 41
Chủ đề III. Con lắc đơn 47
Chủ đề IV. Năng lượng dao động điều hòa 52
Chủ đề V. Dao động tự do, tắt dần, dao động cưỡng bức, cộng hưởng 56
Chủ đề VI. Tổng hợp dao động 59
Hướng dẫn và trả lời 63

Chương 3. Sóng cơ học - âm học

Chủ đề I. Đại cương về sóng 80
Chủ đề II. Giao thoa sóng, sóng dừng 86
Chủ đề III. Sóng âm, hiệu ứng đốp ple * 93
Hướng dẫn và trả lời 97

Chương 4. Dao động điện từ - sóng điện từ

Chủ đề I. Dao động điện từ 105
Chủ đề II. Điện từ trường, sóng điện từ 112
Hướng dẫn và trả lời 117

Chương 5. Dòng điện xoay chiều

Chủ đề I. Đại cương về dòng điện xoay chiều 123
Chủ đề II. Đoạn mạch xoay chiều chỉ có r, l hoặc c 126
Chủ đề IV. Công suất dòng điện xoay chiều 149
Chủ đề V. Máy biến áp 151
Chủ đề VI. Các máy điện 153
Hướng dẫn và trả lời 158

Chương 6. Tính chất sóng của ánh sáng

Chủ đề I. Tán sắc ánh sáng 176
Chủ đề II. Các loại quang phổ 180
Chủ đề III. Các loại bức xạ 184
Chủ đề IV. Giao thoa ánh sáng 188
Hướng dẫn và trả lời 196

Chương 7. Lượng tử ánh sáng

Chủ đề I. Hiện tượng quang điện 205
Chủ đề II. Thuyết lượng tử và quang dẫn 215
Chủ đề III. Thuyết bohr, quang phổ của hidro 218
Chủ đề IV. Hấp thụ và phản xạ lựa ánh sáng laze 221
Hướng dẫn trả lời 225

Chương 8. Sơ lược về thuyết tương đối hẹp (*)

Chủ đề I. Thuyết tương đối hẹp 234
Chủ đề II. Hệ thức anh-xtanh giữa khối lượng và năng lượng 237
Hướng dẫn và trả lời 239

Chương 9. Vật lí hạt nhân

Chủ đề I. Cấu tạo hạt nhân 242
Chủ đề II. Sự phóng xạ 244
Chủ đề III. Phản ứng hạt nhân 250
Chủ đề IV. Năng lượng hạt nhân 253
Hướng dẫn và trả lời 258

Chương 10. Từ vi mô đến vĩ mô

Chủ đề I. Các hạt sơ cấp 264
Chủ đề II. Mặt trời - hệ mặt trời 267
Chủ đề III. Sao - thiên hà 269
Chủ đề IV. Thuyết big bang 271
Hướng dẫn và trả lời 272
Phần II. Cấu trúc đề thi và một số bộ đề thi mẫu 274
Một số bộ đề thi mẫu 278

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 39724852; (04) 39724770. Fax: (04) 39714899

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:
Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO
Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: NGỌC LAN

Chế bản: NHÀ SÁCH HỒNG ÂN
Trình bày bìa: NHÀ SÁCH HỒNG ÂN

***Thực hiện liên kết:* Nhà sách HỒNG ÂN**

SÁCH LIÊN KẾT

PHÂN LOẠI VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI NHANH BÀI TẬP VẬT LÍ

Mã số: 1L-237ĐH2009
In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Công ti TNHH In Bao bì Phong Tân - Tp. Hồ Chí Minh.
Giấy phép xuất bản số: 792-2009/CXB/05-140/ĐHQGHN, ngày 27/8/2009.
Quyết định xuất bản số: 237LK-TN/XB.
In xong và nộp lưu chiểu quý III năm 2009.